

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

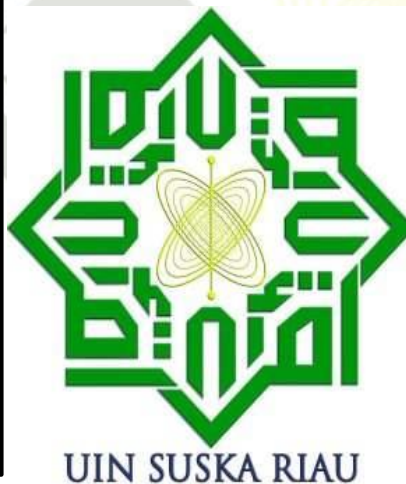
**PERENCANAAN PENJADWALAN *PREVENTIVE*  
*MAINTENANCE* MESIN *SCREW PRESS*  
DI PT. PERSADA AGRO SAWITA**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi*

*Disusun Oleh:*

**RANTI WAHYUNY**  
**11652203622**



UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PERENCANAAN PENJADWALAN *PREVENTIVE* *MAINTENANCE* MESIN *SCREW PRESS* DI PT. PERSADA AGRO SAWITA

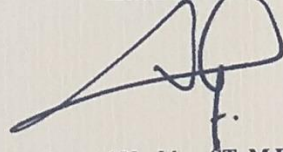
#### TUGAS AKHIR

Oleh :

RANTI WAHYUNY  
11652203622

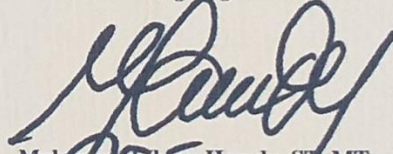
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir  
di Pekanbaru, pada tanggal 14 Januari 2021

Ketua Jurusan



Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng, Ph.D  
NIP. 19851606 201101 1 016

Pembimbing Tugas Akhir



Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT  
NIP. 19780917 200912 1 003



# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERENCANAAN PENJADWALAN *PREVENTIVE* *MAINTENANCE* MESIN SCREW PRESS DI PT. PERSADA AGRO SAWITA

#### TUGAS AKHIR

Oleh :

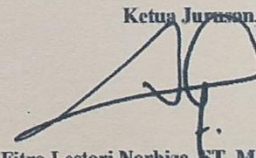
**RANTI WAHYUNY**  
11652203622

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 14 Januari 2021

Pekanbaru, 14 Januari 2021

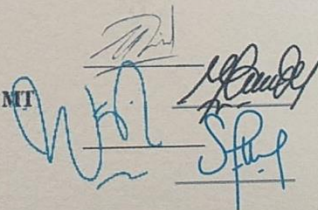
Mengesahkan,

  
**Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag**  
NIP. 19660604 199203 1 004

  
**Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng, Ph.D**  
NIP. 19850616 201101 1 016

#### DEWAN PENGUJI

Ketua : Muhammad Rizki ST. MT  
Sekretaris I : Muhammad Ihsan Hamdy, ST. MT  
Anggota I : Wresni Anggraini, ST. MT  
Anggota II : Silvia, S.Si., M.Si



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya. Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminkamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada form peminjaman.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LEMBAR PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 14 Januari 2021  
Yang membuat pernyataan,

**Ranti Wahyuni**  
**11652203622**

UIN SUSKA RIAU



## LEMBAR PERSEMBAHAN



*"Dan kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada dua orang ibu- bapaknya ; ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam dua tahun. Bersyukurlah kepadaku dan kepada dua orang ibu bapakmu, hanya kepada-Ku lah kembalimu". (Q.S Al-Luqman: 14)*

*Segala puji dan syukur kupersembahkan bagi sang penggendang langit dan bumi, dengan Rahmaan Rahiim yang menghampar melebihi luasnya angkasa raya. Dzat yang menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan kemaha besarannya Lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduan pada sang revolusioner Islam, pembangun peradaban manusia yang beradab Muhammad Shallallahu „Alaihi Wasallam.*

*Tetes peluh yang membasahi asa, ketakutan yang memberatkan langkah, tangis keputus asaan yang sulit dibendung, dan kekecewaan yang pernah menghiasi hari-hari kini menjadi tangisan penuh kesyukuran dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang. Alhamdulillah maha besar Allah, sembah sujud sedalam qalbu hamba haturkanatas karunia dan rizki yang melimpah, kebutuhan yang tercukupi, dan kehidupan yang layak. Ku persembahkan.....*

*Kepada kedua orang tuaku, ayah (Joned Syaf SE) dan ibu (Yuhelmi) yang selalu ada untukku berbagi, mendengar segala keluhan kesahku serta selalu mendoakan anakmu ini dalam meraih impian dan citacita serta mendapat RidhoNya...*

Pekanbaru, 14 Januari 2021

Ranti Wahyuni

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## PERENCANAAN PENJADWALAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* MESIN *SCREW PRESS* DI PT. PERSADA AGRO SAWITA

Ranti Wahyuny, Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT, Dewi Diniaty ST, M.Ec.Dev.

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Pekanbaru  
e-mail: rantiwahyuny96@gmail.com, m.ihsanhamdy@uin-suska.ac.id.

### ABSTRAK

PT. Persada Agro Sawita merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur, merupakan perusahaan yang mengelola kelapa sawit menjadi minyak *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK) dengan kapasitas 30 ton/jam. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Reliability Centered Maintenance* (RCM), metode ini dapat mengetahui secara pasti tindakan kegiatan perawatan pencegahan pada setiap komponen mesin *screw press*. Tujuan dari penelitian ini untuk Memberi usulan penjadwalan *preventive maintenance* mesin *screw press* menggunakan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM), dan Menentukan tindakan perawatan yang tepat dalam pencegahan kerusakan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan Pada pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) diketahui terdapat 5 jenis kerusakan yang menjadi prioritas perbaikan. Jenis kerusakan yang termasuk ke dalam prioritas perbaikan yaitu *worm screw*, *extention shaft*, *bearing*, *press cage*, dan *oil seal*. Usulan waktu perawatan untuk masing-masing komponen kritis adalah: komponen *worm screw* interval waktu perawatan 307,84 jam, jadwal pergantian setiap 2035,3 jam. Komponen *extention shaft* interval waktu perawatan 279,5 jam, jadwal pergantian setiap 1824,5 jam. Komponen *bearing* interval waktu perawatan 300,2 jam, jadwal pergantian setiap 1492,5 jam. Komponen *oil seal* interval waktu perawatan 286,1 jam, jadwal pergantian setiap 2769,9 jam. Komponen *press cage* interval waktu perawatan 250,72 jam, jadwal pergantian setiap 3277,8 jam. Tindakan yang dilakukan berupa pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan komponen yang didasarkan pada waktu atau umur komponen.

**Kata kunci:** Mesin *Screw Press*, *Preventive Maintenance*, *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PREVENTIVE MAINTENANCE SCHEDULING PLANNING OF SCREW PRESS MACHINES IN PT. PERSADA AGRO SAWITA**

**Ranti Wahyuni, Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT, Dewi Diniaty ST, M.Ec.Dev.**

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Pekanbaru  
e-mail: rantiwahyuni96@gmail.com, m.ihsanhamdy@uin-suska.ac.id.

**ABSTRACT**

PT. Persada Agro Sawita is a company engaged in the manufacturing industry, which is a company that manages palm oil into Crude Palm Oil (CPO) and Palm Kernel (PK) with a capacity of 30 tons / hour. The method used in this research is Reliability Centered Maintenance (RCM), this method can determine with certainty the preventive maintenance activities on each component of the screw press. The purpose of this study is to propose scheduling preventive maintenance of screw press machines using the Reliability Centered Maintenance (RCM) approach, and to determine the appropriate maintenance measures in preventing damage. Based on the results of the research conducted, it can be concluded that in the Reliability Centered Maintenance (RCM) approach, it is known that there are 5 types of damage that are priority repairs. Types of damage that are included in the repair priority are worm screw, extension shaft, bearing, press cage, and oil seal. Suggested maintenance time for each critical component is: worm screw component maintenance time interval 307.84 hours, replacement schedule every 2035.3 hours. Extension shaft component maintenance time interval of 279.5 hours, replacement schedule every 1824.5 hours. Bearing components maintenance time interval 300.2 hours, replacement schedule every 1492.5 hours. Oil seal components maintenance time interval of 286.1 hours, replacement schedule every 2769.9 hours. Press cage components maintenance time interval 250.72 hours, replacement schedule every 3277.8 hours. Actions taken in the form of direct prevention of the source of component damage based on the time or age of the components

**Keywords:** *Screw Press Machine, Preventive Maintenance, Reliability Centered Maintenance (RCM).*



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

## KATA PENGANTAR



Segala puji hanya bagi Allah SWT. atas segala Rahmat, Karunia serta Hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “**Perencanaan Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin Screw Press Di PT. Persada Agro Sawita**” sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Shalawat dan salam semoga terlimpah kepada Nabi Muhammad S.A.W.

Laporan ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana akademik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak sekali yang telah penulis peroleh berupa ilmu pengetahuan dan pengalaman selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Industri.

Selanjutnya dalam kesempatan ini, Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Yang teristimewa untuk kedua orang tua Penulis yaitu Bapak Jonedi Syaf dan Ibu Yuhelmi serta seluruh keluarga yang selalu berdoa untuk kesuksesan dan memberikan dorongan motivasi.  
Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahidin, S.Ag., M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.  
Dr. Drs. H. Ahmad Darmawi selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.  
Bapak Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.  
Ibu Silvia, S.Si., M.Si sebagai Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.  
Bapak Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT selaku pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berguna saat penulis menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ibu Dewi Diniaty ST, M.Ec.Dev selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berguna saat penulis menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Bapak H. Ekie Gilang Permata, ST, M.Sc, selaku dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan berkonsultasi dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Ibu dan Bapak Dosen Program Studi Teknik Industri UIN SUSKA RIAU, yang telah banyak memberikan masukan dan meluangkan waktu untuk berkonsultasi guna menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Bapak Adit selaku pembimbing penelitian diperusahaan yang telah meluangkan waktu dan kesempatan untuk membantu penulis dalam mengumpulkan data yang dibutuhkan dan dalam penyusunan laporan.

11. Pimpinan dan Karyawan di PT. Persada Agro Sawita yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk melakukan penelitian di tempat tersebut sehingga berjalan dengan lancar.

12. Rekan-rekan mahasiswa Angkatan 2016 Serta kepada Keluarga Besar Teknik Industri UIN SUSKA RIAU dan teman-teman yang turut memberikan dorongan, masukan dan pengertian kepada Penulis untuk menyelesaikan laporan ini

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan, untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menerima segala saran serta kritik yang bersifat membangun, agar lebih baik dimasa yang akan datang. Harapan penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis sendiri khususnya, serta memberikan hikmah dan ide bagi pembaca pada umumnya. Amin.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pekanbaru, 14 Januari 2021  
Penulis,

**Ranti Wahyuni**  
**NIM. 11652203622**

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR RUMUS .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
 <b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	6
1.6 Posisi Penelitian .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	7
 <b>BAB II      LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Mesin <i>Screw Press</i> .....	9
2.2 Kerusakan Pada Mesin <i>Screw Press</i> .....	11
2.3 Kerusakan Pada Mesin <i>Screw Press</i> .....	12
2.4 Pengertian Penjadwalan .....	13
2.5 Perencanaan Perawatan .....	14
2.6 Pengertian <i>Maintenance</i> .....	15
2.7 <i>Preventive Maintenance</i> .....	18
2.8 <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) .....	21
2.9 <i>Function Block Diagram</i> .....	22
2.10 <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA) .....	23
2.11 <i>Logic Tree Analysis</i> .....	28



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.12 Task Selection .....	29
2.13 Keandalan ( <i>Reliability</i> ) .....	30
2.14 EasyFit .....	32

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur .....	35
3.2 Studi Pendahuluan.....	35
3.3 Identifikasi Masalah.....	35
3.4 Tujuan Penelitian .....	35
3.5 Batasan Masalah .....	36
3.6 Pengumpulan Data .....	36
3.7 Pengolahan Data .....	37
3.8 Analisa .....	38
3.9 Kesimpulan dan Saran.....	38

## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data.....	39
4.1.1 Profil Perusahaan .....	39
4.1.2 Visi dan Misi.....	40
4.1.3 Struktur Organisasi .....	40
4.1.4 Data Karyawan.....	42
4.1.5 Data Waktu Produksi .....	43
4.1.6 Metode <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM). ..	43
4.2 Pengolahan Data .....	44
4.2.1 Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi .....	44
4.2.2 Definisi Batasan Sistem .....	45
4.2.3 Deskripsi Sistem dan <i>Functional Block Diagram</i> ..	46
4.2.4 Penentuan Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional.....	46
4.2.5 <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA).....	47
4.2.6 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA) .....	50

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.7	<i>Task Selection</i> .....	53
4.2.8	Kehandalan ( <i>Reliability</i> ) .....	55
4.2.9	<i>Time To Repaire</i> (TTR) dan <i>Time To Failure</i> (TTF) .....	55
4.2.10	Pengujian Distribusi .....	59
4.2.11	Penentuan Parameter .....	64
4.3	Perhitungan Interval Waktu Perawatan Komponen .....	64
4.3.1	<i>Mean Time to Failure</i> (MTTF) dan <i>Mean Time to Repaire</i> (MTTR) .....	64
4.3.2	Penentuan interval waktu perawatan .....	67
4.4	Hasil Pembahasan .....	72
4.4.1	<i>Preventive maintenance</i> .....	72
4.4.2	Tindakan Perawatan <i>Preventive Maintenance</i> .....	73

## BAB V ANALISA

5.1	Analisa <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) .....	75
5.2	Analisa <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA) .....	76
5.3	Analisa Kehandalan ( <i>Reliability</i> ) .....	82
5.4	Analisa Perhitungan Interval Waktu Perawatan .....	84
5.5	Analisa <i>Preventive Maintenance</i> .....	85

## BAB VI PENUTUP

6.1	Kesimpulan .....	91
6.2	Saran .....	91

## DAFTAR PUSTAKA

UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Stasiun Pengolahan Kelapa Sawit .....	2
Mesin <i>Screw Press</i> .....	2
Kempa Ulir ( <i>Screw Press</i> ) .....	9
Model Mesin <i>Screw Press</i> .....	10
Kearifan Pada <i>Screw Press</i> .....	12
<i>Short Drive Shaft Screw Press</i> Patah.....	13
<i>Functional Block Diagram</i> (FBD).....	23
Struktur <i>Logic Tree Analysis</i> .....	29
3.1 <i>Flow chart</i> Metodologi Penelitian.....	34
4.1 PT. Persada Agro Sawita .....	39
4.2 Struktur Organisasi PT. Persada Agro Sawita.....	40
4.3 <i>Functional Block Diagram</i> .....	46
4.4 Gambar 4.4 RPN Kumulatif Komponen Mesin <i>Screw Press</i> .....	50
4.5 Gambar 4.5 Struktur <i>Logic Tree Analysis</i> .....	51
4.6 Gambar 4.6 Diagram <i>Task Selection</i> .....	53
4.7 Diagram PDF Kerusakan Komponen <i>Worm Screw</i> .....	59
4.8 Diagram PDF Kerusakan Komponen <i>Extention Shaft</i> .....	60
4.9 Diagram PDF Kerusakan Komponen <i>Bearing</i> .....	61
4.10 Diagram PDF Kerusakan Komponen <i>Oil Seal</i> .....	62
4.11 Diagram PDF Kerusakan Komponen <i>Press Cage</i> .....	63
4.12 MTTF Komponen <i>Worm Screw</i> .....	65
4.13 MTTF Komponen <i>Extention Shaft</i> .....	65
4.14 MTTF Komponen <i>Bearing</i> .....	66
4.15 MTTF Komponen <i>Oil Seal</i> .....	66
4.16 MTTF Komponen <i>Press Cage</i> .....	67

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



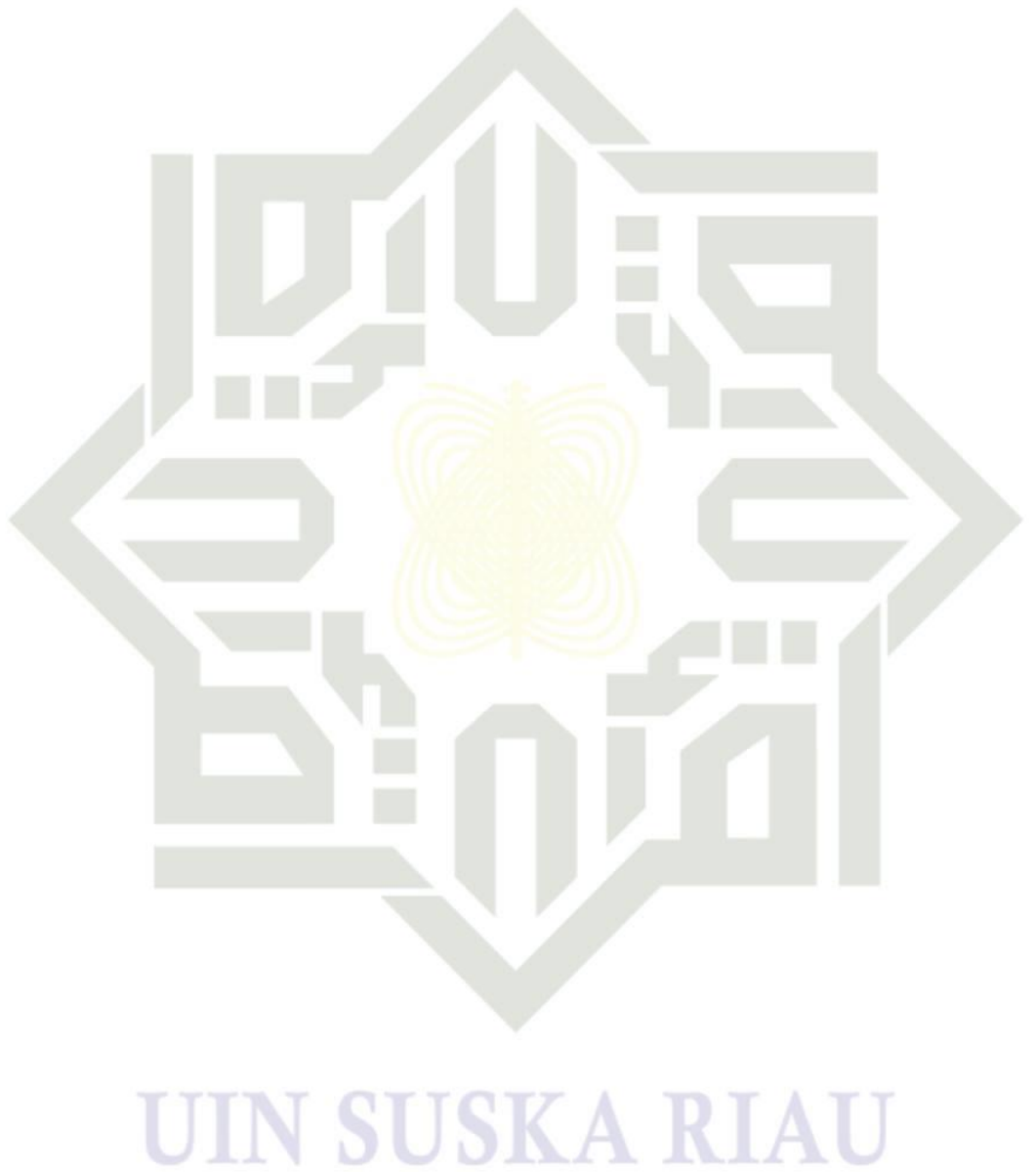
## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Posisi Penelitian.....	6
Kreteria <i>Saverity</i> .....	25
Kreteria <i>Occurance</i> .....	26
Kreteria <i>Detection</i> .....	26
Tabel FMEA .....	27
Data Waktu Produksi CPO Tahun 2019.....	43
Pergantian Komponen Mesin <i>Screw Press</i> Tahun 2019.....	45
Fungsi Dan Kegagalan Fungsional .....	46
FMEA Mesin <i>Screw Press</i> .....	47
Rekapitulasi Nilai RPN Mesin <i>Screw Press</i> .....	49
RPN Kumulatif Mesin <i>Screw Press</i> .....	49
<i>Logic Tree Analysis</i> (LTA) Mesin <i>Screw Press</i> .....	52
<i>Task Selection</i> Mesin <i>Screw Press</i> .....	54
Rekapitulasi Waktu TTF Komponen <i>Worm Screw</i> Tahun 2019.....	56
Rekapitulasi Waktu TTF Komponen <i>Extention Shaft</i> Tahun 2019.....	57
Rekapitulasi Waktu TTF Komponen <i>Bearing</i> Tahun 2019.....	57
Rekapitulasi Waktu TTF Komponen <i>Oil Seal</i> Tahun 2019 .....	58
Rekapitulasi Waktu TTF Komponen <i>Press Cage</i> Tahun 2019 .....	58
Output Uji Distribusi Komponen <i>Worm Screw</i> .....	59
Output Uji Distribusi Komponen <i>Extention Shaft</i> .....	60
Output Uji Distribusi Komponen <i>Bearing</i> .....	61
Output Uji Distribusi Komponen <i>Oil Seal</i> .....	62
Output Uji Distribusi Komponen <i>Press Cage</i> .....	63
Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter .....	64
Rekapitulasi Waktu Rata-Rata Kerusakan dan Perbaikan Mesin.....	67
Skenario Perawatan Untuk Masing-Masing Komponen Kritis .....	72
Usulan Perawatan Untuk Masing-Masing Komponen Kritis .....	72

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Usulan Waktu Perawatan Untuk Masing-Masing Komponen Kritis ...	90
Usulan Perawatan Untuk Masing-Masing Komponen Kritis .....	91



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
<i>Risk Priority Number</i> .....	24
Probability Density Function Weibull .....	31
Probability Density Function normal .....	31
Probability Density Function Lognormal .....	32
Probability Density Function eksponensial .....	32

UIN SUSKA RIAU

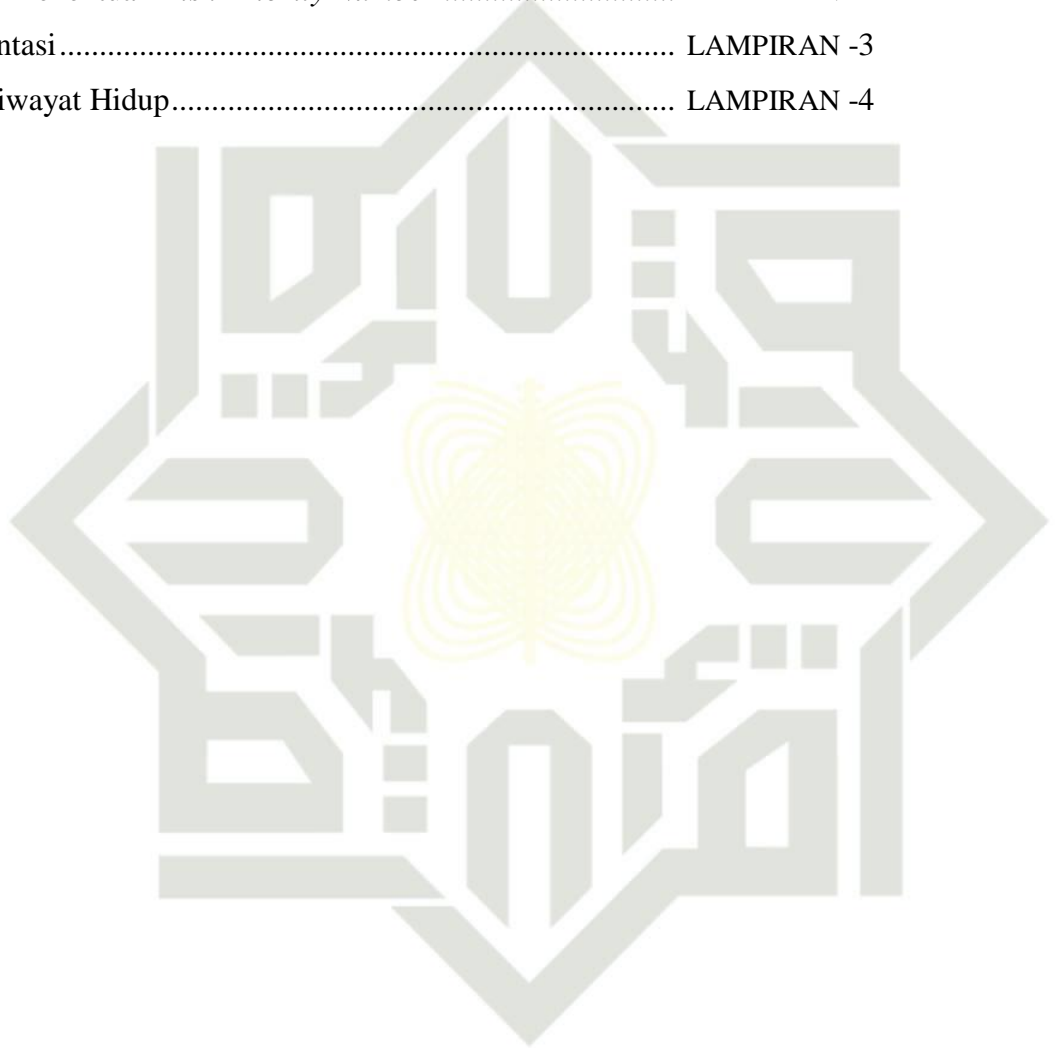


#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Jurnal .....	LAMPIRAN-1
Kuisisioner Penentuan <i>Risk Priority Number</i> .....	LAMPIRAN -2
Dokumentasi .....	LAMPIRAN -3
Daftar Riwayat Hidup.....	LAMPIRAN -4



UIN SUSKA RIAU

## BAB I PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Kegiatan perawatan mempunyai peranan yang sangat penting dalam mendukung kegiatan produksi dalam suatu industri. Perawatan dan perbaikan mesin di suatu industri terutama di industri manufaktur merupakan hal yang sangat dibutuhkan guna menjaga kinerja mesin agar selalu berada pada kondisi optimal. Dampak yang terjadi akibat tidak teraturnya perawatan mesin diantaranya adalah tidak tercapainya target produksi, kehilangan waktu produksi, tingginya biaya perbaikan, serta mengakibatkan rendahnya produktivitas. Selain itu, perawatan yang baik mampu memperpanjang umur mesin dan mampu mencegah kerusakan yang dapat menimbulkan beberapa kerugian seperti banyak dihasilkannya produk yang tidak memenuhi kualifikasi, bahkan hingga terjadi berhentinya proses produksi.

Mesin merupakan alat dengan adanya konversi energi untuk membantu mempermudah pekerjaan manusia. Mesin harus dirawat dengan baik untuk menjaga proses produksi dapat berjalan dengan lancar sesuai harapan perusahaan. Sistem perawatan mesin umumnya terbagi menjadi dua, yaitu *Corrective Maintenance* dan *Preventive Maintenance*. *Corrective Maintenance* merupakan suatu kegiatan perawatan yang dilakukan setelah komponen mengalami kerusakan atau *breakdown*, sedangkan *Preventive maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan sebelum komponen mengalami kerusakan (Afiva dkk, 2019).

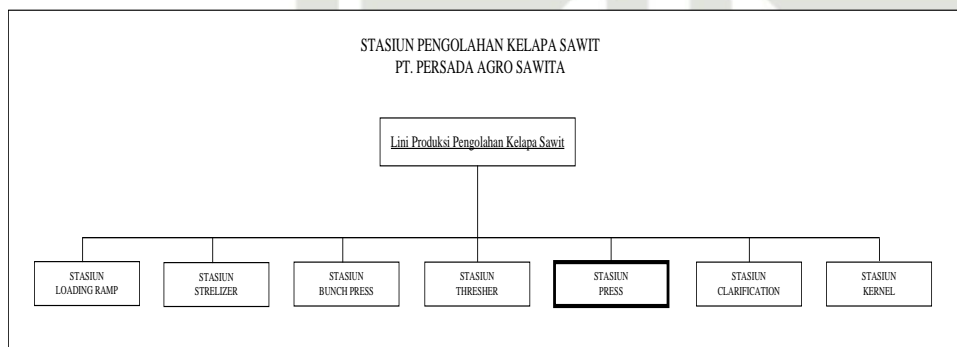
PT. Persada Agro Sawita merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur, salah satu perusahaan pengolahan kelapa sawit yang berlokasi di Desa Pematang Jaya, Kecamatan Rengat Barat, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. PT. Persada Agro Sawita merupakan perusahaan yang mengelola kelapa sawit menjadi minyak *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK) dengan kapasitas 30 ton/jam.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada saat dilakukan penelitian terdapat permasalahan yang terjadi PT. Persada Agro Sawita yaitu sering terjadinya kerusakan pada mesin yang menyebabkan proses produksi terhenti. Kerusakan pada mesin produksi tersebut disebabkan karena penjadwalan perawatan mesin tidak diterapkan secara rutin sehingga kerusakanpun terjadi.

Pada proses pengolahan kelapa sawit di PT. Persada Agro Sawita terdapat stasiun produksi yaitu: stasiun *loading ramp*, stasiun *strelizer*, stasiun *bunch press*, stasiun *thresher*, stasiun *press*, stasiun *clarification*, dan stasiun kernel.



Gambar 1.1 Stasiun Pengolahan Kelapa Sawit  
(Sumber: PT. Persada Agro Sawita, 2020)

Stasiun yang diamati pada penelitian ini adalah pada stasiun *press*. Stasiun *Press* memiliki frekuensi *corrective maintenance* yang tinggi, dan berpengaruh terhadap kelancaran prosesnya. Stasiun *press* ini berfungsi untuk melumatkan buah yang sudah di rebus dan kemudian memisahkan minyak kasar dari daging buah kelapa sawit. Pada stasiun *press* terdapat beberapa mesin yaitu, mesin *fruit elevator*, mesin *cake breaker conveyor*, mesin *digester*, mesin *screw press*, mesin *vibrating screen* dan lain-lain.

Salah satu mesin di stasiun *press* yang paling sering mengalami kerusakan adalah mesin *screw press*. Mesin *Screw press* merupakan mesin yang sangat penting dalam pabrik kelapa sawit, sebab apabila mesin *screw press* ini mengalami masalah, maka pengolahan pengepressan minyak CPO jadi terganggu dan mengakibatkan hasil minyak CPO yang dihasilkan menjadi lebih sedikit. Dampak yang timbul akibat terganggunya proses pengolahan pada unit *screw press* adalah menumpuknya tandan buah segar (TBS) yang sudah siap untuk diolah, sehingga akan mengakibatkan TBS terlalu matang (bahkan akan mulai



membusuk), hal ini sangat merugikan karena akan berakibat menurunnya kualitas dari CPO.



Gambar 1.2 Mesin *Screw Press*  
(Sumber: PT. Persada Agro Sawita, 2020)

Ada beberapa penyebab kenapa mesin *screw press* menjadi rusak, yaitu: *gearbox* kemasukan benda kasar seperti serpihan besi dengan diameter melebihi besar *screw*, kepala baut yang sudah aus, pemasangan *shaft gearbox* dan poros *worm screw* tidak sesuai sehingga dapat menyebabkan patahnya *shaft*, dan kelalaian operator juga dapat menyebabkan kerusakan pada mesin sebagai contoh saat mesin sudah bergetar keras maka dapat dipastikan mesin sudah mengalami kerusakan dan operator tetap memaksa mesin tersebut bekerja. Kerusakan yang terjadi akibat gangguan pada unit *Screw Press* antara lain: kebocoran pada seal, kerusakan pada *worm screw*, keausan pada bantalan, kerusakan pada poros penggerak (*drive shaft*), kerusakan pada *press cage*, *short drive shaft* kempa ulir (*screw pres*) yang patah dan lain-lain.

PT. Persada Agro Sawita menggunakan sistem perawatan mesin berupa *corrective maintenance*, yaitu melakukan perbaikan ketika terdapat kerusakan. Selain itu juga dibantu dengan *planned maintenance*, yaitu dijadwalkan setiap minggu untuk perawatan mesin. Kerusakan yang terjadi pada mesin sangat berpengaruh pada proses produksi, sehingga kapasitas produk, biaya tenaga kerja, biaya produksi meningkat. Oleh sebab itu perawatan pada mesin-mesin harus dilakukan secara rutin dan teratur agar dapat memaksimalkan kinerja dan usia mesin tersebut.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Untuk mengurangi dampak kerusakan mesin, perlu diadakan jadwal perawatan pencegahan (*preventive maintenance*), namun perusahaan menganggap bahwa biaya untuk perawatan tersebut hanya akan menambah biaya produksinya saja, sehingga membuat perusahaan tidak terlalu mengutamakan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) pada mesin-mesinnya, maka efek yang akan muncul dalam jangka panjang adalah mesin mengalami kerusakan pada bagian tertentu, bahkan mesin tidak dapat digunakan dan tidak dapat beroperasi sama sekali, sehingga pada akhirnya perusahaan harus mengeluarkan biaya yang jauh lebih besar untuk memperbaiki mesin yang rusak bahkan mengganti atau membeli mesin yang baru. Oleh karena itu, perlu strategi yang tepat untuk menjaga agar terhindar dari mengeluarkan biaya yang jauh lebih besar tersebut, yaitu dengan merencanakan penjadwalan *preventive maintenance*. Tujuan *preventive maintenance* adalah mencegah atau meminimasi terjadinya kegagalan, mendeteksi apabila terjadinya kegagalan, menemukan kegagalan yang tersembunyi meningkatkan keandalan (*reliability*) dan ketersediaan (*availability*) komponen tersebut guna mencegah terjadinya kegagalan, sehingga dilakukan penjadwalan interval perawatan. Pada kegiatan *preventive maintenance* yang akan dilakukan adalah perawatan meliputi inspeksi, penyetelan, perbaikan atau pergantian komponen yang ditemukan rusak.

*Reliability Centered Maintenance* (RCM) merupakan sebuah proses teknik logika untuk menentukan tugas-tugas perawatan yang akan menjamin sebuah perancangan sistem keandalan dengan kondisi pengoperasian yang spesifik pada sebuah lingkungan pengoperasian yang khusus (Suwandy, 2019). Untuk itu maka dilakukan perencanaan penjadwalan perawatan yang tepat. Oleh karena itu, peneliti melakukan perencanaan sistem perawatan mesin dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM), metode ini dapat mengetahui secara pasti tindakan kegiatan perawatan pencegahan pada setiap komponen mesin *screw press*.

Dari permasalahan diatas, penulis melakukan studi kasus terkait dengan *maintenance* yaitu melakukan Perencanaan Penjadwalan *Preventive Maintenance*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Mesin *Screw Press* Dalam Meningkatkan Produktivitas *Crude Palm Oil* (CPO) di PT. Persada Agro Sawita.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka diperoleh rumusan masalah pada laporan penelitian ini yaitu Bagaimana Perencanaan Penjadwalan *Preventive Maintenance* Mesin *Screw Press* Di PT. Persada Agro Sawita?.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari laporan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberi usulan penjadwalan *preventive maintenance* mesin *screw press* menggunakan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM).
2. Menentukan tindakan perawatan yang tepat dalam pencegahan kerusakan.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari laporan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti  
Penelitian ini sebagai laporan Tugas akhir mahasiswa untuk menyandang gelar Sarjana Teknik. Penelitian ini dapat memberikan ilmu yang bermanfaat mengenai sistem perawatan mesin, serta dapat dijadikan acuan peneliti dalam menyelesaikan masalah perawatan mesin pada perusahaan nantinya.

#### Bagi Perusahaan

Hasil penelitian diharapkan dapat membantu memperbaiki sistem maintenance perawatan mesin-mesin produksi, sehingga dapat bermanfaat dalam mengurangi kerugian perusahaan yang disebabkan oleh kerusakan mesin dan dapat dijadikan masukan untuk perbaikan perawatan mesin.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Stasiun *Press*, mesin yang diamati adalah Mesin *Screw Press* di PT. Persada Agro Sawita.
2. Data yang diteliti adalah data pada bulan Januari sampai Desember tahun 2019.
3. Data yang diambil adalah data kerusakan mesin, jam kerja, data pergantian komponen dan data pendukung lainnya.
4. Penelitian dilakukan pada tanggal 14 Januari 2020 sampai dengan 21 Januari 2020 di PT. Persada Agro Sawita.
5. Penelitian ini tidak memperhitungkan aspek biaya.

### 1.6 Posisi Penelitian

Posisi penelitian dilakukan agar penelitian ini tidak terjadi penyimpangan dan penyalinan maka perlu ditampilkan posisi penelitian sebagai berikut:

Tabel 1.1 Posisi Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Objek Penelitian	Metode Analisis	Tahun
Bagus Mulia	Usulan Perencanaan Perawatan Mesin <i>Screw Press</i> Dengan Metode (RCM) PT. PP. Londonsumatra Indonesia Tbk, Turangie <i>Palm Oil Mill</i>	Menentukan tindakan perawatan yang optimal dengan menggunakan pendekatan <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i> .	PT. PP. Londonsumatra Indonesia Tbk	Metode <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	2017
Abdul Azizi	Usulan Perencanaan Perawatan Mesin <i>Thresher</i> dengan Penerapan Strategi <i>Preventive Maintenance</i>	Mengidentifikasi Komponen Kritis, Menentukan Jadwal Perawatan, Komponen Kritis, Mmbuat Usulan Prosedur Penggantian dan Penyetelan Komponen Mesin <i>Thresher</i>	PT. Surya Agrolika Reksa (Desa Beringin Jaya)	RCM, Simulasi Monte Carlo	2017

Sumber: Pengumpulan Data, (2020)

Tabel 1.1 Posisi Penelitian (Lanjutan)

Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan	Objek Penelitian	Metode Analisis	Tahun
Randy Suwanddy	Analisa Perawatan Mesin Digester Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PTPN II Pagar Merbau	Menentukan Interval Waktu Perawatan Untuk Komponen Kritis Dan Menentukan Kehandalan Komponen Kritis Sebelum Perawatan Dan Setelah Perawatan.	PTPN II Pagar Merbau	Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)	2019
Arri Ismail Wicaksono	Usulan Penjadwalan Perawatan mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) pada mesin produksi kertas	Mengetahui Komponen Kritis, tingkat reability, Menentukan jadwal perawatan Komponen Kritis, Mengetahui perbandingan biaya	PT. FSW	RCM, FMEA, FTA	2018
Ranti Wahyuni	Perencanaan Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin Screw Press Di PT. Persada Agro Sawita	Menentukan Jadwal Perawatan, menentukan tindakan perawatan yang tepat dalam pencegahan kerusakan	Di PT. Persada Agro Sawita	Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)	2020

(Sumber: Pengumpulan Data, 2020)

## Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dan memperjelas penelitian ini maka penelitian ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah yang menjadi topik laporan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, waktu dan tempat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijabarkan teori-teori dan beberapa konsep yang berhubungan dengan penelitian serta metode-metode yang digunakan

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk menyelesaikan permasalahan yang dapat mendukung pengumpulan dan pengolahan data.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan dijelaskan dan diuraikan urutan langkah-langkah prosedur kerja yang digunakan dalam proses penelitian.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini, berisikan tentang analisa hasil dari pengolahan data yang telah didapat dan kemudian akan dijelaskan maksud dari hasil analisa data tersebut.

**BAB V ANALISA**

Bab ini berisikan mengenai analisa dari pengolahan data yang telah diperoleh.

**BAB V PENUTUP**

Bagian ini berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan penelitian dengan didasarkan pada teori-teori yang telah dijelaskan sebelumnya serta tujuan dari pelaksanaan penelitian, pada bagian ini juga terdapat saran dari penulis untuk pelaksanaan penelitian selanjutnya.

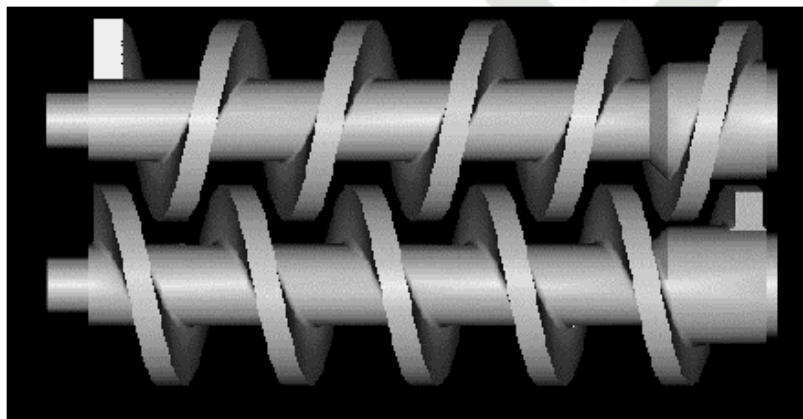


## BAB II LANDASAN TEORI

### Mesin *Screw Press*

*Screw press* adalah salah satu peralatan yang terdapat pada pabrik kelapa sawit. Dimana mesin *screw press* ini terdapat di stasiun pengepres. Fungsi dari pada *screw press* untuk memindahkan sekaligus mengepres buah sawit sehingga ampas terpisah dari cairan minyak. *Screw press* terdiri atas dua unit, yang mana masing-masing unit memiliki ulir yang berlawanan dan arah putar yang berlawanan. Jarak ulir yang satu dengan yang lainnya tidak sama, dimana jarak ulir yang satu dengan yang lain semakin mengecil (Rinaldi dkk, 2016). *Screw press* digunakan untuk memisahkan minyak kasar (*crude oil*) dari adonan daging buah (*mesocarp*) kelapa sawit, sehingga dihasilkan minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO).

Untuk mendukung hasil yang optimal pada proses pengolahan buah kelapa sawit maka kondisi *Screw Press* harus di pelihara dengan baik, sehingga proses aktivitas produksi tidak mengalami gangguan. Terjadinya gangguan pada unit *Screw Press* akan mengakibatkan berhentinya proses aktivitas pengolahan buah sawit menjadi minyak sawit, yang berimbas pada berkurangnya stok CPO, dan selanjutnya akan menghambat pengiriman pesanan konsumen. Hal tersebut menyebabkan turunya kepercayaan konsumen akan ketepatan penyediaan bahan baku CPO.

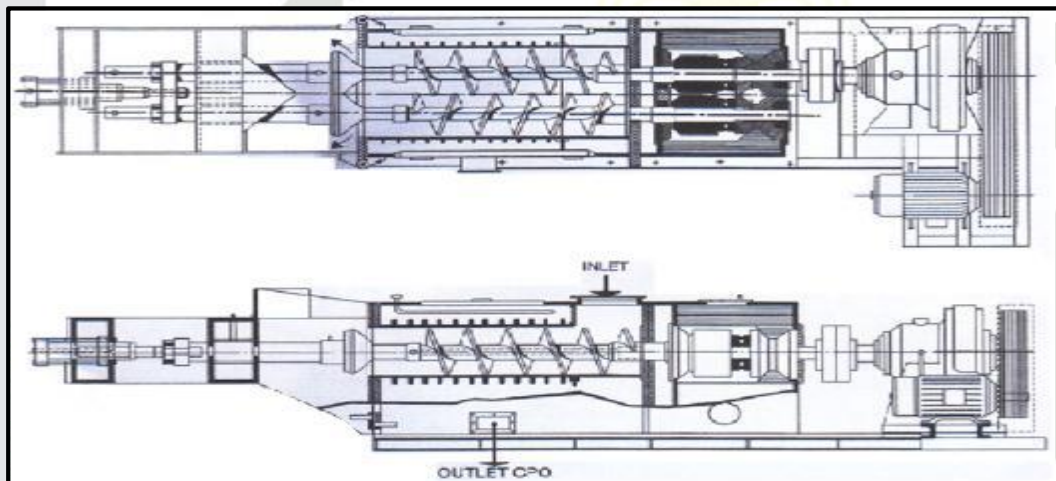


Gambar 2.1 Kempa ulir (*Screw Press*)  
(Sumber: Hasballah Dan Siahaan, 2018)

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Screw press* merupakan alat yang sangat penting dalam pabrik kelapa sawit, sebab apabila *screw press* ini mengalami masalah, maka pengolahan pengepresan minyak CPO jadi terganggu dan mengakibatkan hasil minyak CPO yang dihasilkan menjadi lebih sedikit dan pemisahan cangkang dan *fibre* tidak maksimal. Cara yang paling umum dipakai untuk mengekstraksi minyak kasar dari buah kelapa sawit yang telah mengalami pelumatan adalah dengan menggunakan pengempaan (*pressing*). Fungsi dari *Screw Press* adalah untuk memeras berondolan yang telah dicincang, dilumat dari *digester* untuk mendapatkan minyak kasar. Mesin ini terdiri dari 2 batang besi campuran yang berbentuk spiral (*screw*) dengan susunan horizontal dan berputar berlawanan arah. Sawit yang telah dilumatkan akan terdorong dan ditekan oleh *cone* pada sisi lainnya, sehingga buah sawit menjadi terperas. Untuk lebih jelas mengenai alat *screw press* ini dapat dilihat pada gambar (Hasballah dan Siahaan, 2018).



Gambar 2.2 Model Mesin *Screw Press*  
(Sumber: Hasballah Dan Siahaan, 2018)

Dampak yang timbul akibat terganggunya proses pengolahan pada unit *screw press* adalah menumpuknya tandan buah segar (TBS) yang sudah siap untuk diolah, sehingga akan mengakibatkan TBS terlalu matang (bahkan akan mulai membusuk), hal ini sangat merugikan karena akan berakibat menurunnya kualitas dari CPO. Berhentinya proses pengolahan akibat gangguan pada unit *screw press* disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: kebocoran pada seal, kerusakan pada *worm screw*, keausan pada bantalan, keausan pada *conus*,



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kerusakan pada poros penggerak (*drive shaft*), kerusakan pada elektro motor, kerusakan pada *intermediate gear*, kerusakan *speed reducer* (Subekti, 2010).

## 2.2 Cara Kerja Mesin Screw Press

Mesin Screw press merupakan mesin yang sangat penting terhadap proses produksi minyak sawit di karenakan mesin screw press berfungsi untuk memeras berondolan sawit yang telah dicincang dan dilumat dari gester untuk mendapatkan minyak kasar kemudian dilanjutkan proses pemisahan minyak dari digester yang terdiri dari double screw yang membawa massa press keluar dan diaplikasikan tekanan lawan yang berasal dari hydraulic double cone, buah-buah yang telah diaduk secara bertahap dengan bantuan pisau-pisau pelempar dimasukkan kedalam feed screw conveyor dan mendorongnya masuk kedalam mesin pengempa (twin screw press). Oleh karena itu adanya tekanan screw yang ditahan oleh cone massa tersebut diperas sehingga melalui lubang-lubang press cage minyak dipisahkan dari serabut dan biji, Selanjutnya minyak menuju stasiun klarifikasi sedangkan ampas dan biji masuk ke stasiun kernel. Dari penjelasan tersebut dapat kita lihat bahwa pentingnya mesin screw press pada produksi minyak kelapa sawit (Taufikurahman, 2020).

Screw Press adalah alat untuk memisahkan minyak kasar (crude oil) dari serat-serat dalam daging buah. Alat ini dilengkapi sebuah silinder (press cylinder) yang berlubang-lubang ( $\pm 22.000$  buah) dan didalamnya terdapat 2 buah ulir (screw) yang berputar berlawanan arah. Fungsi dari Screw Press adalah untuk memeras berondolan yang telah dicincang, dilumat dari digester untuk mendapatkan minyak kasar. Mesin ini terdiri dari 2 batang besi campuran yang berbentuk spiral (screw) dengan susunan horizontal dan berputar berlawanan arah. Sawit yang telah dilumatkan akan terdorong dan ditekan oleh cone pada sisi lainnya, sehingga buah sawit menjadi terperas (Hikmawan, 2019).

Di dalam proses pengempaan, bubur buah yang telah lumat akan diperas dari ampas secara padat dari segala arah serta mendapat gaya perlawanan hidrolik. Putaran screw juga akan membawa ampas keluar dari pressan menuju Cake Breaker Conveyor untuk proses selanjutnya. Tekanan kempa diatur oleh 2 buah



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

konus (conus) berada pada bagian ujung pengempa, yang dapat digerakkan maju mundur secara hidrolik. Massa yang keluar dari ketel aduk masuk ke main screw untuk dikempa lebih lanjut. Minyak yang keluar dari lobang silinder press ditampung dalam talang minyak (oil gutter). Untuk mempermudah pemisahan dan pengaliran minyak pada oil gutter dilakukan penambahan/pengenceran air panas dari hot water tank dengan temperature  $\geq 95^{\circ}\text{C}$ .

### Kerusakan Pada Mesin Screw Press

Kerusakan yang terjadi pada *screw press* ini sangat mempengaruhi kinerja dari pabrik kelapa sawit, dikarenakan stasiun *screw press* merupakan proses penting yakni memeras daging buah kelapa sawit untuk memisahkan daging buah dan biji guna mendapatkan minyak kelapa sawit. Bila terjadi kerusakan pada komponen *screw press* ini maka hasil dari pemressan tidak akan mendapatkan minyak secara maksimal (Rinaldi dkk, 2016).

Kerusakan yang terjadi pada mesin *screw press* antara lain:

1. Keausan pada *screw press*

Keausan adalah sebuah fenomena yang terjadi dalam bidang *engineering*. Keausan didefinisikan oleh *ASTM (American Society for Testing and Material)* sebagai kerusakan permukaan benda yang secara umum berhubungan dengan peningkatan hilangnya material yang disebabkan oleh pergerakan relatif benda dan sebuah substansi kontak (Rinaldi dkk, 2016). Pada Gambar 2.3 terlihat kondisi *screw press* sudah mengalami keausan akibat pemakaian. Hal ini berakibat dengan turunnya kualitas dari hasil pressan buah kelapa sawit.



Gambar 2.3 Keausan Pada *Screw Press*  
(Sumber: Rinaldi, 2016)

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Screw Press Patah

Perpatahan beban statis atau dikenal sebagai perpatahan karena beban yang berlebihan diakibatkan material mendapat beban yang dinilainya lebih tinggi dari kekuatan material tersebut. Patah karena beban statis ini umumnya terjadi pada laju pembebanan yang tinggi atau jika material mendapat beban kejut, sedangkan perpatahan karena beban dinamis dikenal dengan perpatahan lelah, dengan tipe patahan disebabkan pemberian beban yang berubah besarnya ataupun arahnya (Subekti, 2010). Salah satu patahan yang terjadi pada mesin *screw press* dapat dilihat pada gambar 2.4 menunjukkan bahwa poros pada *short drive shaft* mengalami patah, Kerusakan *short drive shaft* pada dasarnya disebabkan oleh faktor kelelahan (*fatigue*) akibat beban dinamis.



Gambar 2.4 *Short drive shaft* kempa ulir (*screw pres*) yang patah  
(Sumber: Subekti, 2010)

#### 2.4 Pengertian Penjadwalan

Pengertian penjadwalan secara umum dapat diartikan seperti: "*Scheduliug is the allocation of resources overtime to perform collection of risk*", yang artinya penjadwalan adalah pengalokasian sumber daya yang terbatas untuk mengerjakan sejumlah pekerjaan. Permasalahan muncul apabila pada tahapan operasi tertentu beberapa atau seluruh pekerjaan itu membutuhkan stasiun kerja yang sama. Dengan dilakukannya pengurutan pekerjaan ini unit-unit produksi (*resources*) dapat dimanfaatkan secara optimum. Pemanfaatan ini antara lain dilakukan dengan jalan meningkatkan utilitas unit-unit produksi melalui usahausaha mereduksi waktu menganggur (*idle time*) dari unit-unit yang bersangkutan. Pemanfaatan lainnya dapat juga dilakukan dengan cara meminimumkan *in-process inventory* melalui reduksi terhadap waktu rata-rata pekerjaan yang menunggu (antri) dalam baris antrian pada unit-unit produksi (Wiranata, 2017).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengertian penjadwalan diatas tidak terbatas hanya untuk penjadwalan mesin saja sebagai faktor utama dalam penentuan penjadwalan tetapi meliputi unit-unit produksi (*resources*) yang berkaitan langsung pada proses produksi, yang artinya setiap aktivitas yang diminta pada jenis sumber daya memiliki bagian-bagian yang disebut mesin, sel, transportasi, penundaan dan sebagainya. Hal ini menunjukkan bahwa penjadwalan tidak hanya terbatas pada mesin saja tetapi setiap elemen kerja yang membutuhkan waktu.

Untuk dapat mencapai tujuan penjadwalan, dilakukan melalui pengurutan pekerjaan pada proses produksi. Pada kenyataannya, seringkali masalah yang dihadapi bersifat kompleks, sehingga sulit untuk melakukan pendekatan optimal. Dalam keadaan ini, pendekatan tidak menjamin penyelesaian yang optimum. Secara garis besar, pengurutan pekerjaan pada mesin terdiri atas 2 jenis (Ginting, 2009 dikutip oleh Wiranata, 2017):

1. Pengurutan  $n$  pekerjaan terhadap 1 mesin.
2. Pengurutan  $n$  pekerjaan terhadap  $m$  mesin.

Pengurutan  $n$  pekerjaan terhadap  $m$  mesin juga terdiri atas dua jenis, disesuaikan dengan kondisi permasalahan, yaitu:

1.  $M$  mesin paralel, maksudnya masing-masing pekerjaan (*job*) diproses pada satu mesin yang disusun secara paralel.
2.  $M$  mesin seri, maksudnya masing-masing pekerjaan harus melewati masing-masing mesin

#### 2.5 Perencanaan Perawatan

Perencanaan didefinisikan sebagai proses pemilihan informasi dan pembuatan asumsi mengenai kondisi masa datang, guna mengembangkan seluruh lintasan kegiatan. Pengertian perencanaan perawatan adalah suatu kombinasi dari setiap tindakan yang dilakukan untuk menjaga sistem/*equipment* dalam proses perawatannya sampai kondisi dapat diterima. Perencanaan perawatan mengikutsertakan pengembangan dari seluruh lintasan kegiatan yang mencakup semua kegiatan perawatan, reparasi, dan pekerjaan *overhaul*. Faktor penunjang keberhasilan perencanaan perawatan akan terkait dengan (Prayitno, 2017):



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ruang lingkup pekerjaan.

Lokasi pekerjaan.

Prioritas pekerjaan.

Metode

Kebutuhan komponen dan material.

Kebutuhan peralatan

Kebutuhan tenaga kerja baik secara kualitas dari skill maupun kuantitasnya.

Kendala yang mungkin muncul dalam perencanaan perawatan dapat disebabkan berbagai aspek seperti komunikasi ketidakjelasan instruksi, kurangnya informasi maupun berbagai kelambatan, dan ketidakpastian spare parts atau tenaga kerja terampil. Langkah-langkah dalam menyusun perencanaan perawatan umumnya meliputi (Prayitno, 2017):

1. Mendefinisikan persoalan dan menetapkan *equipment* yang akan direncanakan secara jelas sesuai tujuan dan ketetapan/kebijaksanaan organisasi perusahaan.
2. Melakukan pengumpulan informasi data yang berkaitan dengan seluruh kegiatan yang mungkin akan terjadi.
3. Melakukan analisis terhadap berbagai informasi dan data yang telah dikumpulkan dan mengklasifikasikannya berdasarkan kepentingan.
4. Menetapkan batasan dari perencanaan perawatan.
5. Menentukan berbagai alternatif rencana yang mungkin dapat dilakukan, yang kemudian memilihnya untuk kemudian rencana tersebut dipakai.
6. Menyiapkan langkah pelaksanaan secara rinci termasuk penjadwalan.
7. Melakukan pemeriksaan ulang terhadap rencana tersebut sebelum dilaksanakan.

#### 2.6 Pengertian *Maintenance*

*Maintenance* atau dalam Bahasa Indonesia disebut dengan perawatan. Pengertian *maintenance* menurut Assauri (1993) dikutip oleh Sudrajat (2016) adalah suatu kegiatan untuk menjaga atau memelihara fasilitas dan peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan. Peranan *maintenance* menentukan kegiatan produksi yang menyangkut kelancaran atau kemacetan produksi, kelambatan dan *volume* produksi, serta efisiensi berproduksi.

*Maintenance* atau perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya, sampai pada suatu kondisi yang bisa di terima. Secara umum *maintenance* dapat didefinisikan sebagai rangkaian aktivitas yang dilakukan dipabrik untuk memelihara, memperbaiki dan menjaga fasilitas suatu produk atau sistem dalam keadaan yang aman sebelum terjadi kerusakan dengan perencanaan yang optimal mungkin (Saputri dkk, 2018).

Sistem perawatan mesin umumnya terbagi menjadi dua, yaitu *Corrective Maintenance* dan *Preventive Maintenance* (Afiva dkk, 2019).

1. *Corrective maintenance* merupakan suatu kegiatan perawatan yang dilakukan setelah komponen mengalami kerusakan atau *breakdown*. *Corrective maintenance* menurut Marquez (2007) dikutip oleh Bastian (2019) adalah kegiatan *maintenance* yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan pada suatu sistem untuk mengembalikan sistem ke fungsi awal. Kegiatan ini bersifat tidak terjadwal, yang berarti tergantung pada kondisi sistem tersebut.

*Preventive maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan sebelum komponen mengalami kerusakan. Tujuan *preventive maintenance* adalah mencegah atau meminimasi terjadinya kegagalan (*prevent failure*), mendeteksi apabila terjadinya kegagalan, menemukan kegagalan yang tersembunyi meningkatkan keandalan (*reliability*) dan ketersediaan (*availability*) komponen tersebut guna mencegah terjadinya kegagalan, sehingga dilakukan penjadwalan interval perawatan (Afiva dkk, 2019).

Tujuan dilakukannya pemeliharaan agar kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan perusahaan atau organisasi, menjaga kualitas pada tingkat yang dapat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produksi itu sendiri. Dengan demikian kegiatan yang dilaksanakan perusahaan tidak mengalami gangguan. Kemudian pemeliharaan juga bertujuan untuk membantu mengurangi pemakaian atau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penyimpangan diluar batas serta menjaga modal yang telah diinvestasikan selama waktu yang ditentukan, sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan atau organisasi (Nurdin dan Iskandar, 2019).

Aktivitas pemeliharaan dan perawatan menjadi suatu kegiatan yang tidak dapat diabaikan dalam produksi. Kegiatan ini harus terjadwal dengan baik untuk mencegah hambatan produksi. Menurut Corder (1992) dalam Apri H. Iswanto (2008) dikutip oleh Sudrajat (2016), tujuan pemeliharaan atau *maintenance* yang utama dapat didefinisikan dengan jelas sebagai berikut:

1. Memperpanjang usia kegunaan aset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan, dan isinya).
2. Menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa dan mendapatkan laba investasi (*return of investment*) maksimum yang mungkin.
3. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam kegiatan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamat, dan sebagainya.
4. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Strategi pemeliharaan adalah teknik atau metoda yang digunakan untuk mencapai tingkat keandalan dan ketersediaan sistem yang tinggi dengan biaya operasional yang minimal. Maka strategi pemeliharaan sangatlah penting bagi suatu perusahaan untuk menekan biaya yang harus dikeluarkan, karena kegiatan pemeliharaan secara proposional mempunyai konsekuensi terhadap biaya keseluruhan operasi. Hal-hal penting dalam penerapan strategi pemeliharaan adalah:

1. Frekuensi kerusakan dan pengeluaran biaya untuk perbaikan termasuk upah.
2. Item-item yang dipilih harus benarbenar penting dan dapat berakibat fatal untuk keseluruhan pabrik tersebut.
3. Penaksiran biaya-biaya pemeliharaan.
4. Melakukan pekerjaan sebanyak mungkin pada saat pembongkaran pabrik tahunan (*overhaul*) dan efektifitas kerja dari para mekanik harus tinggi selama dilakukannya pembongkaran pabrik tahunan tersebut.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Meramalkan kerusakan-kerusakan yang akan terjadi.

Data yang dikumpul dari pabrik secara harian, periodik, tahunan merupakan dasar informasi untuk sistim pemeliharaan yang baik.

Pengawasan pekerjaan pemeliharaan harus merupakan suatu pekerjaan yang terintegrasi. Untuk itu perlu dibuat suatu jadwal pemeliharaan untuk setiap mesin dan komponen.

### **Preventive Maintenance**

*Preventive maintenance* (pemeliharaan pencegahan) pertama kali diterapkan di Jepang pada tahun 1971. *Preventive maintenance* merupakan semua tindakan yang dilakukan dalam sebuah jadwal yang terencana, periodik, dan spesifik untuk menjaga sebuah perangkat dalam kondisi operasional yang ditentukan, dengan melalui proses pemeriksaan dan rekondisi (Dhamayanti dkk, 2016). Penentuan kebijakan *preventive maintenance* juga memperhitungkan interval waktu perawatan. Interval waktu perawatan digunakan untuk menentukan kapan sebaiknya mesin dilakukan perawatan. Konsep ini mencakup semua hal yang berhubungan dengan *maintenance* dengan segala implementasinya dilapangan. Konsep ini mengikutsertakan pekerja dari bagian produksi untuk ambil bagian dalam kegiatan *maintenance* tersebut. Tujuan *preventive maintenance* adalah sebagai berikut (Sebastian, 2019):

1. Mencegah atau meminimasi terjadinya kerusakan.
2. Mendeteksi apabila terjadinya kerusakan.
3. Menemukan kerusakan yang tersembunyi.
4. Meningkatkan reliability dan availability pada sistem tersebut.

Menurut Kurniawan (2013) dikutip oleh Anggraini dan Aditia (2016), Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) adalah inspeksi secara periodik untuk mendeteksi kondisi yang dapat menyebabkan kondisi mesin rusak (*breakdown*) atau terhentinya proses sehingga dapat mengembalikan kondisi peralatan seperti pada saat peralatan itu ada. *Preventive maintenance* merupakan proses deteksi dan perawatan dari ketidaknormalan peralatan sebelum timbul kerusakan yang meyebabkan kerugian.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pemeliharaan pencegahan dilakukan guna memperpanjang umur sistem ataupun meningkatkan kehandalan dari sistem tersebut. Tindakan pemeliharaan ini seperti halnya pelumasan, *testing*, penggantian terencana terhadap komponen dan sebagainya sampai pada *overhaul* yang memerlukan waktu durasi kegagalan yang signifikan. Sistem perawatan yang paling efektif diterapkan dalam perusahaan industri adalah perawatan preventif (*Preventive Maintenance*). Kegiatan perawatan, sebaiknya dilakukan sesuai dengan jadwal dan sifatnya direncanakan. Tindakan pencegahan biasanya sudah direncanakan dan terjadwal (Anggraini dan Aditia, 2016).

*Preventive maintenance* merupakan salah satu jenis perawatan yang banyak digunakan oleh kebanyakan perusahaan manufaktur dan jasa, metode ini bertujuan untuk mencegah kerusakan peralatan yang sifatnya mendadak. Pekerjaan perawatan biasanya dilakukan pada interval waktu yang direncanakan. Jarak interval ini ditentukan dari tingkat peralatan atau mesin dan kondisi beban. Pekerjaan perawatan preventif bisa menolong memperpanjang umur mesin (sampai 3-4 kali) dan mengurangi kerusakan yang tidak diharapkan. Perbaikan yang dilakukan pada interval waktu yang direncanakan pada *preventive maintenance* umumnya dikategorikan atas empat tingkat sesuai dengan *volume* pekerjaan yaitu: Inspeksi (I), Perbaikan Ringan (R), Perbaikan sedang (S) dan *Overhaul* (O). Beban pekerjaan perawatan bertambah mulai dari inspeksi hingga ke tingkat *overhaul*. (Sudrajat, 2016).

Dalam suatu program tentu harus dilihat baik manfaat maupun keuntungan dari kegiatan yang dilaksanakan. Berikut keuntungan-keuntungan dari program perawatan untuk pencegahan menurut buku perawatan mesin oleh Sumantri (1989) dikutip oleh Sudrajat (2016):

1. Biaya perbaikan menjadi kecil
2. Bentuk kegiatan yang lebih terarah
3. Berkurangnya waktu berhenti produksi dari mesin
4. Penyediaan suku cadang menjadi lebih teratur dan dalam jumlah yang sedikit
5. Sedikit gangguan akibat adanya kerusakan tiba-tiba
6. Tidak banyak membutuhkan peralatan atau mesin pengganti

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sedikit waktu lembur

Keselamatan kerja lebih terjamin

Menurut Assauri (2004) dalam Apri H.Iswanto (2008) dikutip oleh Sudrajat (2016), semua tugas dan kegiatan pemeliharaan dapat digolongkan kedalam salah satu dari lima tugas pokok, yaitu: Inspeksi, kegiatan teknik (*engineering*), kegiatan produksi (*production*), kegiatan administrasi (*clerical work*), dan pemeliharaan bangunan (*house keeping*).

Inspeksi (*Inspection*)

Kegiatan inspeksi meliputi kegiatan pengecekan atau pemeriksaan secara berkala (*routine scheule check*) bangunan dan peralatan pabrik sesuai dengan rencana serta kegiatan pengecekan atau pemeriksaan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan dan membuat laporan hasil pengecekan dan pemeriksaan tersebut. Hasil laporan inspeksi harus memuat keadaan peralatan yang diinspeksi, sebab terjadinya kerusakan (bila ada), usaha perbaikan yang telah dilakukan. Maksud dari kegiatan inspeksi ini adalah untuk mengetahui apakah pabrik selalu mempunyai peralatan atau fasilitas produksi yang baik untuk menjamin kelancaran proses produksi.

2. Kegiatan Teknik (*Engineering*)

Kegiatan teknik meliputi kegiatan percobaan peralatan yang baru dibeli, pengembangan peralatan atau komponen yang perlu diganti, serta melakukan penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut.

Kegiatan Produksi (*Production*)

Kegiatan produksi merupakan kegiatan pemeliharaan yang sebenarnya, yaitu memperbaiki dan mereparasi mesin-mesin dan peralatan. Secara fisik, melaksanakan pekerjaan yang disarankan dalam kegiatan inspeksi dan teknik, melakukan *service* dan pelumasan.

Pekerjaan Administrasi (*Clerical Work*)

Pekerjaan administrasi ini merupakan kegiatan yang berhubungan dengan administrasi kegiatan pemeliharaan yang menjamin adanya catatan-catatan mengenai kegiatan atau kejadian-kejadian yang penting dari bagian pemeliharaan.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3. Pemeliharaan Bangunan (*House Keeping*)

Kegiatan pemeliharaan bangunan merupakan kegiatan untuk menjaga agar bangunan tetap terpelihara dan terjamin kebersihannya.

Tindakan perawatan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang sama. Prosedur ini ditetapkan pada peralatan atau mesin yang sewaktu waktu dapat terjadi kerusakannya. Pada umumnya usaha untuk mengatasi kerusakan itu dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut (Fauzan, 2018):

1. Mencatat data kerusakan, kemudian melakukan peningkatan peralatan sehingga kerusakan yang sama tidak terjadi lagi.
2. Meng-*improve* peralatan sehingga mejadi lebih mudah.
3. Merubah proses.
4. Merancang kembali komponen yang gagal.
5. Mengganti dengan komponen yang baru.
6. Meningkatkan prosedur perawatan preventif.
7. Meninjau kembali dan merubah sistem pengoperasian.

### 2.8 *Reliability Centered Maintenance (RCM)*

*Reliability Centered Maintenance (RCM)* merupakan sebuah proses teknik logika untuk menentukan tugas-tugas pemeliharaan yang akan menjamin sebuah perancangan sistem keandalan dengan kondisi pengoperasian yang spesifik pada sebuah lingkungan pengoperasian yang khusus. Penekanan terbesar pada RCM adalah menyadari bahwa konsekuensi atau resiko dari kegagalan adalah jauh lebih penting dari pada karakteristik teknik itu sendiri. Berdasarkan prinsipnya RCM memelihara fungsional sistem memelihara agar fungsi sistem/alat tersebut sesuai dengan harapan dengan fokus kepada fungsi sistem daripada suatu komponen tunggal, mendefinisikan kegagalan sebagai kondisi yang tidak memuaskan atau tidak memenuhi harapan, sebagai ukurannya adalah berjalannya fungsi sesuai *standard performance* yang ditetapkan serta memberikan hasil-hasil yang nyata/jelas, tugas yang dikerjakan harus dapat menurunkan jumlah kegagalan atau paling tidak menurunkan tingkat kerusakan akibat kegagalan (Suwandy, 2019).

RCM dapat didefinisikan sebagai sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk menjamin bahwa beberapa aset fisik

#### Hak Cipta Diliindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dapat berjalan secara normal melakukan fungsi yang diinginkan penggunanya dalam konteks operasi sekarang (*present operating*) (Mulia, 2017).

Tujuan dari RCM untuk membangun suatu prioritas desain untuk memfasilitasi kegiatan perawatan yang efektif, merencanakan *preventive maintenance* yang aman dan handal pada level-level tertentu dari sistem, mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan perbaikan item dengan berdasarkan bukti kehandalan yang tidak memuaskan. Untuk mencapai tujuan tersebut dengan biaya yang minimum, RCM sangat menitikberatkan pada penggunaan *preventive maintenance* dengan keuntungan dapat menjadi program perawatan yang paling efisien, biaya yang lebih rendah dengan mengeliminasi kegiatan perawatan yang tidak diperlukan, meminimisasi frekuensi *overhaul* dan peluang kegagalan peralatan secara mendadak, dapat memfokuskan kegiatan perawatan pada komponen-komponen kritis, serta meningkatkan *reliability* komponen (Suwandy, 2019).

Terdapat 7 tahapan dalam proses pengerjaan menggunakan Metode RCM (Fauzan, 2018):

1. Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi
  2. Definisi Batasan Sistem
  3. Deskripsi Sistem dan Functional Block Diagram
  4. Penentuan Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional
- Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*  
*Logic Tree Analysis (LTA)*  
*Task Selection*

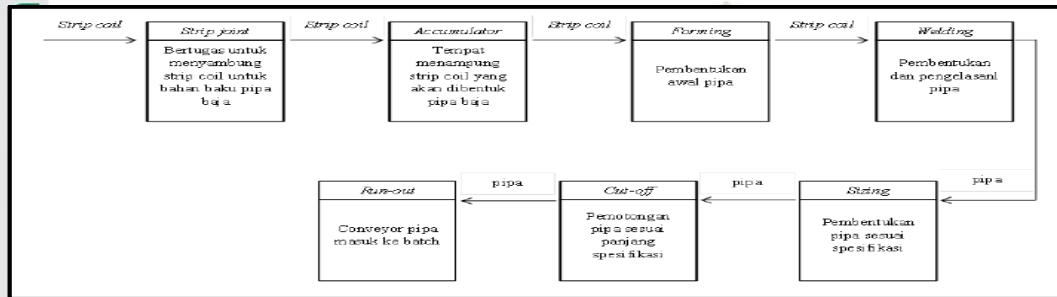
#### 2.9 *Function Block Diagram*

Penggambaran sistem sangat penting untuk mengidentifikasi desain sistem yang kritis, hubungan antar komponen dan kontribusinya terhadap kinerja sistem kemudian hasilnya akan digunakan untuk melakukan perbaikan *preventive maintenance* dimasa yang akan datang. *Functional Block Diagram (FBD)* merupakan representasi dari fungsi-fungsi utamasistem yang berupa blok-blok yang berisi fungsi-fungsi dari setiap subsistem yang menyusun sistem tersebut.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sedangkan *Asset Block Diagram (ABD)* dibuat untuk memudahkan dalam memahami FBD, terutama untuk memahami urutan proses sistem (Irwanto, 2018). Deskripsi sitem digunakan unruk mengidentifikasi komponen-komponen yang ada dalam desain sistem dan bagaimana komponen-komponen tersebut dapat beroperasi.



Gambar 2.5 *Functional Block Diagram (FBD)*  
(Sumber: Praserya dan Ardhyani, 2018)

### 2.10 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

*Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* merupakan jenis desain dan cara untuk menganalisis pencegahan yang menunjang formula sistematis dan terstruktur agar modus kerusakan potensial pada sistem dapat teridentifikasi. Langkah selanjutnya yaitu mempelajari pengaruh kerusakan pada sistem, mengambil langkah koreksi dan sebagai metode pencegahan sistem keandalan pada masalah (Effendi, 2015 dikutip oleh Fauzan, 2018).

Arti FMEA dalam penggalan kata sebagai berikut:

- Failure* : prediksi kemungkinan kegagalan atau *defect*  
*Mode* : penentuan mode kegagalan  
*Effect* : identifikasi pengaruh tiap komponen terhadap kegagalan  
*Analysis* : tindakan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi terhadap penyebab

FMEA dalam mendeteksi komponen yang prioritas didasarkan beberapa faktor yaitu seberapa besar dampak kegagalan yang akan ditimbulkan dari kerusakan atau penurunan performa komponen berdampak terhadap sistem mesin, seberapa sering suatu komponen mengalami kegagalan (rusak maupun penurunan performa) dalam skala waktu, dan juga seberapa besar kemungkinan kegagalan dari komponen mesin dapat dideteksi oleh alat pendeteksi maupun terdeteksi oleh operator (Fauzan, 2018).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Analisis pada tabel *failure mode and effect analysis* (FMEA) terdiri dari (Prasetya dan Ardhyani, 2018) :

1. *Function* berfungsi untuk mendeskripsikan fungsi komponen yang dianalisis.
2. *Functional failure* berfungsi untuk menentukan kegagalan yang terjadi pada komponen.
3. *Failure modes* berfungsi untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan yang terjadi pada komponen yang sedang dianalisis.
4. *Failure effect* berfungsi untuk mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan fungsi komponen.
5. *Saverity* digunakan untuk menentukan rating dari dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan fungsi komponen yang dianalisis.
6. *Occurrence* digunakan untuk menentukan rating frekuensi kerusakan komponen yang sedang dianalisis.
7. *Detection* digunakan untuk menentukan rating kemungkinan sebuah komponen dapat dideteksi terjadi kegagalan fungsi.
8. *Risk priority number* digunakan untuk menentukan angka prioritas resiko kegagalan fungsi yang didapatkan dari perkalian *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan. Untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan tertinggi pada setiap failure atau kegagalan yang terjadi pada komponen mesin, maka dilakukan analisis dengan menggunakan metode FMEA. Penilaian *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Rumus perhitungan *risk priority number* (RPN) yaitu sebagai berikut (Bangun dkk, 2014):

$$RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots(2.1)$$

*Failure Mode And Effect Analysis* dimulai dengan mendefinisikan mode kegagalan. selanjutnya mengidentifikasi dampak dari setiap mode kegagalan yang terjadi dan nilai RPN. Proses analisa *FMEA* dilakukan pada komponen yang memiliki nilai kekritisannya yang lebih besar >1.5. Pada tahap ini semua komponen

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang termasuk ke dalam komponen *Maintenance Significant Item* di analisa tiap mode kegalan yang menjadi kegagalan fungsional. Dampak kegagalan dan nilai *Risk Priority Number (RPN)*. Nilai *Risk Priority Number* ditentukan oleh 3 faktor yaitu. tingkat keseriusan (*severity*), kejadian (*occurance*) dan deteksi (*detection*) dengan skala parameter di hitung dengan rating antara 1 sampai 10. Kemudian nilai RPN yang didapat digunakan untuk menentukan tindakan pemeliharaan yang sesuai dengan nilai RPN (Suwandy, 2019).

*Severity* adalah dampak seberapa serius kondisi akibat kegagalan terjadi menurut *Failure Effect*. Nilai yang digunakan adalah skala 1 (kondisi terbaik) sampai 10 (kondisi terburuk). Adapun tabel dari kriteria *severity* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kriteria *Saverity*

Efek	Kriteria <i>Saverity of effect</i>	Peringkat
<i>Failure to meet safety and/or regulatory requirement</i>	Kegagalan <i>mode effect</i> berpotensi terhadap keselamatan dalam operasi, tanpa tanda peringatan	10
	Kegagalan <i>mode effect</i> berpotensi terhadap keselamatan dalam operasi, dengan tanda peringatan	9
<i>Loss or degradation of primary function</i>	Kehilangan atau degradasi fungsi utama mesin yang tidak berdampak keselamatan	8
	Kehilangan atau degradasi fungsi utama mesin genset yang tidak berdampak keselamatan serta penurunan performa mesin	7
<i>Loss or degradation of secondary function</i>	Mesin dapat di operasikan, ada alat yang tidak berfungsi atau rusak	6
	Mesin dapat beroperasi, tetapi terdapat penurunan performasi	5
Annoyance	Mesin dapat beroperasi dengan normal, namun settingan mengalami perubahan	4
	Mesin dapat beroperasi dengan normal, tetapi terdapat gangguan kecil dan operator menyadarinya	3
	Mesin dapat beroperasi dengan normal, efek dari gangguan tidak mengganggu operasi	2
Tidak ada efek	Tidak ada efek yang dapat dilihat	1

(Sumber: Fauzan, 2018)

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Occurence* adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan. *Occurence* berhubungan dengan estimasi jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin. Nilai rating *Occurence* antara 1 (permasalahan yang jarang terjadi) sampai 10 (permasalahan sering terjadi). Berikut adalah nilai *Occurence* secara umum dapat dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Kriteria *Occurance*

Peluang kegagalan	Kriteria <i>Occurenace of Causes</i> per Days	Peringkat
Sangat tinggi	Kejadian lebih dari 5 tahun	10
Tinggi	Kejadian setiap 3-5 tahun	9
	Kejadian setiap 1-3 tahun	8
	Kejadian setiap 1 tahun	7
Sedang	Kejadian setiap atau kurang dari 6 bulan	6
	Kejadian setiap atau kurang dari 3 bulan	5
	Kejadian setiap bulan	4
Rendah	Kejadian setiap minggu	3
	Kejadian setiap 3-4 hari	2
Sangat rendah	Kejadian setiap hari	1

(Sumber: Fauzan, 2018)

3. *Detection* adalah kemungkinan untuk mendeteksi suatu kesalahan yang akan terjadi atau sebelum dampak kesalahan tersebut terjadi. Nilai yang digunakan adalah skala 1 (*current control* dengan akurat dan cepat bisa menunjukkan kegagalan yang terjadi) sampai 10 (tidak ada alat kontrol yang bisa mendeteksi kegagalan).

Tabel 2.3 Kriteria *Detection*

Deteksi	Kriteria deteksi	Peringkat
Tidak terdeteksi	Tidak bisa terdeteksi dengan sisitem yang Ada	10
<i>Not likely to detect at any stage</i>	Deteksi sedikit karena kontrol susah untuk mendeteksi gangguan	9
<i>Post design freeze or prior to launch</i>	Deteksi sangat kecil mesin genset tidak dapat bekerja	8
	Deteksi sangat kecil	7
	Deteksi sangat kecil, terdapat part yang tidak berfungsi/ rusak, dilakukan penggantian alat	6

(Sumber: Fauzan, 2018)



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.3 Kriteria *Detection* (Lanjutan)

Deteksi	Kriteria deteksi	Peringkat
<i>prior to design freeze</i>	Deteksi sedang dikarenakan karna ada alat mengalami gangguan, dilakukan tindakan pengecekan	5
	Deteksi cukup tinggi, komponen mengalami perubahan setingan.	4
	Deteksi tinggi, karena tanda seperti alarm yang berbunyi	3
Sangat tinggi	Deteksi sangat tinggi	2
Pasti	Pasti terdeteksi	1

(Sumber: Fauzan, 2018)

Nilai RPN yang didapat merupakan hasil dari perkalian bobot *severity*, *occurrence*, *detection* dimana ketiga bobot tersebut di nilai dengan skala 1- 10.

Tabel 2.4 Tabel FMEA

FMEA Worksheet			Sistem :									
			Subsistem :									
No	Komponen	Function	Failure Function	Failure Mode	Failure Effect	S	O	D	RPN			

(Sumber: Fauzan, 2018)

Setelah nilai RPN diperoleh maka dapat terlihat urutan prioritas perawatan terhadap komponen yang harus difokuskan untuk dilakukan perawatan. Dan hasil RPN juga digunakan untuk *decition* RCM untuk menentukan tindakan perawatan terhadap mesin untuk menentukan tidakan perawatan terhadap mesin.

Langkah – langkah pembuatan FMEA adalah sebagai berikut (Azizi, 2017):

Penjabaran produk atau proses beserta fungsinya

Membuat blok diagram yaitu diagram yang menunjukkan komponen atau langkah proses sebagai blok yang terhubung oleh garis yang menunjukkan bagaimana komponen atau langkah tersebut berhubungan.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Membuat formulir FMEA, yang berisi produk/sistem, subsistem, subproses, komponen, pemimpin desain, pembuat FMEA, revisi serta tanggal revisi, Formulir ini dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan.

Mendaftar item atau fungsi menggunakan diagram FMEA.

Mengidentifikasi potensi kegagalan, yaitu kondisi dimana komponen, subsistem, system, ataupun proses tidak sesuai dengan desain yang telah ditetapkan.

Mendaftar setiap kegagalan secara teknis, untuk fungsi dari setiap komponen atau langkah-langkah proses.

Mendeskripsikan efek penyebab dari setiap kegagalan, sesuai dengan persepsi konsumen.

8. Mengidentifikasi penyebab dari setiap kegagalan.
9. Menentukan faktor *probabilitas*, yaitu pembobotan numerik, pada setiap penyebab yang menunjukkan setiap keseringan penyebab tersebut terjadi. Skala yang biasanya digunakan adalah 1 untuk menunjukkan tidak sering dan 10 untuk menunjukkan sering terjadi.
10. Identifikasi kontrol yang ada, yaitu mekanisme yang mencegah penyebab kegagalan terjadi atau mekanisme yang mampu mendeteksi kegagalan sebelum sampai ke konsumen.
11. Menentukan kemungkinan dari deteksi *Review Risk Priority Number* (RPN), yaitu hasil perkalian antara variabel *Severity*; keseriusan akibat kesalahan terhadap proses, *Occurance*; keseringan terjadi kesalahan, *Detection*; alat kontrol akibat penyebab yang potensial (*detection*).
12. Menentukan rekomendasi untuk kegagalan potensial yang punya RPN tinggi.

#### 2.11 Logic Tree Analysis

Untuk mengetahui kegagalan yang terlihat atau tersembunyi maka digunakan *Intermediate Decision Tree*, dimana mode kegagalan yang dianalisa dapat dikategorikan kedalam 4 kategori, yaitu :

Kategori A (Mode kegagalan berpengaruh terhadap keselamatan)

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kategori B (Mode kegagalan berpengaruh terhadap produksi)

Kategori C (Mode kegagalan berpengaruh terhadap non produksi)

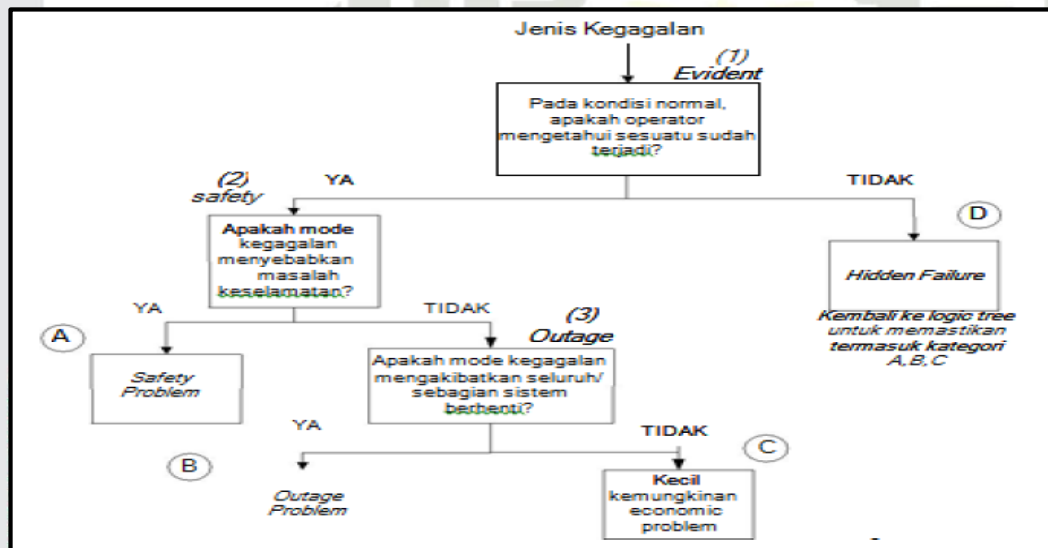
Kategori D (Mode kegagalan tersembunyi)

Apabila jawaban pertanyaan mengarah ke mode kegagalan kepada kategori D, maka analisa dilanjutkan kembali untuk menentukan apakah item tersebut masuk kedalam kategori D/A, D/B atau D/C. Tiga hal penting dalam menentukan prioritas LTA, yaitu (Suwandy, 2019) :

*Evident* yaitu apakah operator mengetahui telah terjadi gangguan pada sistem dalam kondisi normal ?

*Safety* yaitu apakah mode kerusakan ini menyebabkan masalah keselamatan ?

*Outage* yaitu apakah mode kerusakan ini mengakibatkan seluruh atau sebagian mesin berhenti ?



Gambar 2.6 Struktur *Logic Tree Analysis*

(Sumber: Prayitno, 2017)

## 2.12 Task Selection

Pemilihan tindakan merupakan tahap akhir dari proses RCM. dari tiap mode kerusakan dibuat daftar tindakan yang efektif untuk dilakukan selanjutnya.

Dalam pelaksanaan pemilihan tindakan dapat dilakukan dengan 4 cara, yaitu (Suwandy, 2019):

*Time-Directed (TD)* adalah perawatan yang diarahkan secara langsung pada pencegahan kegagalan atau kerusakan. Tindakan yang bertujuan untuk



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

melakukan pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan yang didasarkan pada waktu atau umur komponen.

*Condition-Directed (CD)* adalah perawatan yang diarahkan pada deteksi kegagalan atau gejala-gejala kerusakan. Tindakan yang diambil yang bertujuan untuk mendeteksi kerusakan dengan cara *visual inspection*, memeriksa alat, serta memonitoring sejumlah data yang ada. Apabila ada pendeteksian ditemukan gejala-gejala kerusakan peralatan maka dilanjutkan dengan perbaikan atau penggantian komponen.

*Failure-Finding (FF)* adalah perawatan yang diarahkan pada penemuan kegagalan tersembunyi. Tindakan yang diambil dengan tujuan untuk menemukan kerusakan peralatan yang tersembunyi dengan pemeriksaan berkala.

4. *Run-to-Failure (RTF)* adalah perawatan yang didasarkan pada pertimbangan untuk menjalankan komponen hingga rusak karena pilihan lain tidak memungkinkan atau tidak menguntungkan dari segi ekonomi. Tindakan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan komponen (melakukan penggantian komponen). Suatu tindakan yang menggunakan peralatan sampai rusak, karena tidak ada tindakan ekonomis yang dapat dilakukan untuk pencegahan kerusakan.

### 2.13 Kehandalan (*Reliability*)

Pemeliharaan komponen atau peralatan tidak bisa lepas dari pembahasan mengenai kehandalan (*reliability*). Selain kehandalan merupakan salah satu ukuran keberhasilan sistem pemeliharaan juga kehandalan digunakan untuk menentukan penjadwalan pemeliharaan sendiri. Akhir-akhir ini konsep kehandalan digunakan juga pada berbagai industri, misalnya dalam penentuan interval penggantian komponen mesin/*spare part*. Ukuran keberhasilan suatu tindakan pemeliharaan (*maintenance*) dapat dinyatakan dengan tingkat *reliability*. Secara umum *reliability* dapat didefinisikan sebagai probabilitas suatu sistem atau produk dapat beroperasi dengan baik tanpa mengalami kerusakan pada suatu

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kondisi tertentu dan waktu yang telah ditentukan (Prayitno, 2017). Pola distribusi data dalam Kehandalan/*Reliability* antara lain:

Pola Distribusi Weibull. Distribusi ini biasa digunakan dalam menggambarkan karakteristik kerusakan dan kehandalan pada komponen. Distribusi weibull merupakan distribusi empiris yang paling banyak digunakan dan hampir muncul pada semua karakteristik kegagalan dari produk karena mencakup ke tiga frase kerusakan yang mungkin terjadi pada distribusi kerusakan. Pada umumnya, distribusi ini digunakan pada komponen mekanik atau peralatan pemesinan. Dua parameter yang digunakan dalam distribusi ini adalah yang disebut dengan parameter skala (scale parameter) dan yang disebut dengan parameter bentuk (shape parameter). Fungsi yang terdapat dalam distribusi weibull.

Probability density function weibull adalah sebagai berikut:

$$F(t) = \frac{\beta}{\eta} \left( \frac{t}{\eta} \right)^{\beta-1} \cdot e^{-\frac{t}{\eta}\beta} \quad \dots(2.2)$$

Dimana:

F(t) = Probability Density Function

T = Waktu (Jam)

$\eta$  = Eta (Scale Parameter)

$\beta$  = Beta (Shape Parameter)

Pola Distribusi Normal. Distribusi normal merupakan distribusi probabilitas yang paling penting baik dalam teori maupun aplikasi statistik.

Probability Density Function normal

$$F(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left[-\frac{1}{2} \frac{(t-\mu)^2}{\sigma^2}\right] \quad \dots(2.3)$$

Dimana :

f(t) = Probability Density Function t = Interval Waktu (Jam)

$\eta$  = Eta (Scale Parameter)

$\beta$  = Beta (Shape Parameter)

s = Shape Parameter (Parameter Bentuk)

Pola Distribusi Lognormal. Distribusi lognormal merupakan distribusi yang berguna untuk menggambarkan distribusi kerusakan untuk situasi yang

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bervariasi. Distribusi lognormal banyak digunakan di bidang teknik, khususnya sebagai model untuk berbagai jenis sifat material dan kelelahan material.

Probability Density Function Lognormal

$$F(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp \left[ -\frac{1}{2\sigma^2} \left( \ln \frac{t}{t_{med}} \right)^2 \right] \quad \dots(2.4)$$

Dimana :

$f(t)$  = Probability Density Function

$s$  = Scale Parameter

$\mu$  = Nilai Tengah

$\sigma$  = Standar Deviasi

$t$  = Interval Waktu (Hari)

4. Pola Distribusi Eksponensial. Distribusi eksponensial sering digunakan dalam berbagai bidang, terutama dalam teori kehandalan. Hal ini disebabkan karena pada umumnya data kerusakan mempunyai perilaku yang dapat dicerminkan oleh distribusi eksponensial. Distribusi eksponensial akan tergantung pada nilai  $\lambda$ , yaitu laju kegagalan (konstan).

Probability Density Function eksponensial

$$F(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad \dots(2.5)$$

Dimana :

$F(t)$  = probability density function

$\lambda$  = rata-rata kedatangan kerusakan yang terjadi

$T$  = waktu

### 2.14 EasyFit

Untuk mempermudah menentukan pola distribusi dapat digunakan software atau aplikasi *EasyFit*. Fitur utama dari *EasyFit* adalah kemampuan untuk secara otomatis sesuai dengan lebih 40 distribusi untuk data sampel dan memilih model terbaik (pengguna tingkat lanjut dapat menerapkan fitur pas manual). *The goodness of fit tests* (kolmogorov-smirnov Anderson Darling, Chi-Squared dan berbagai grafik membantu membandingkan distribusi dipasang dan memastikan telah memilih model yang valid. EasyFit untuk melakukan analisis



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

data dan simulasi, membuat model worksheet maju, dan mengembangkan aplikasi VBA berurusan dengan ketidak pastian untuk kebutuhan khusus. Program ini didukung Distribusi *Bernoulli, Beta, Binomial, Chi-Squared, Erlang, eksponensial, Gamma, Logaritma, Lognormal, Binomial, Normal, Weibull* dan lain-lain. *EasyFit* memungkinkan untuk secara otomatis atau manual sesuai dengan sejumlah besar distribusi data anda dan untuk memilih model terbaik dalam hitungan detik. Hal ini dapat digunakan sebagai aplikasi yang berdiri sendiri atau dengan Microsoft Excel, yang memungkinkan anda untuk memecahkan berbagai masalah bisnis dengan hanya pengetahuan dasar statistik (Mulia, 2017).

**Manfaat *EasyFit***

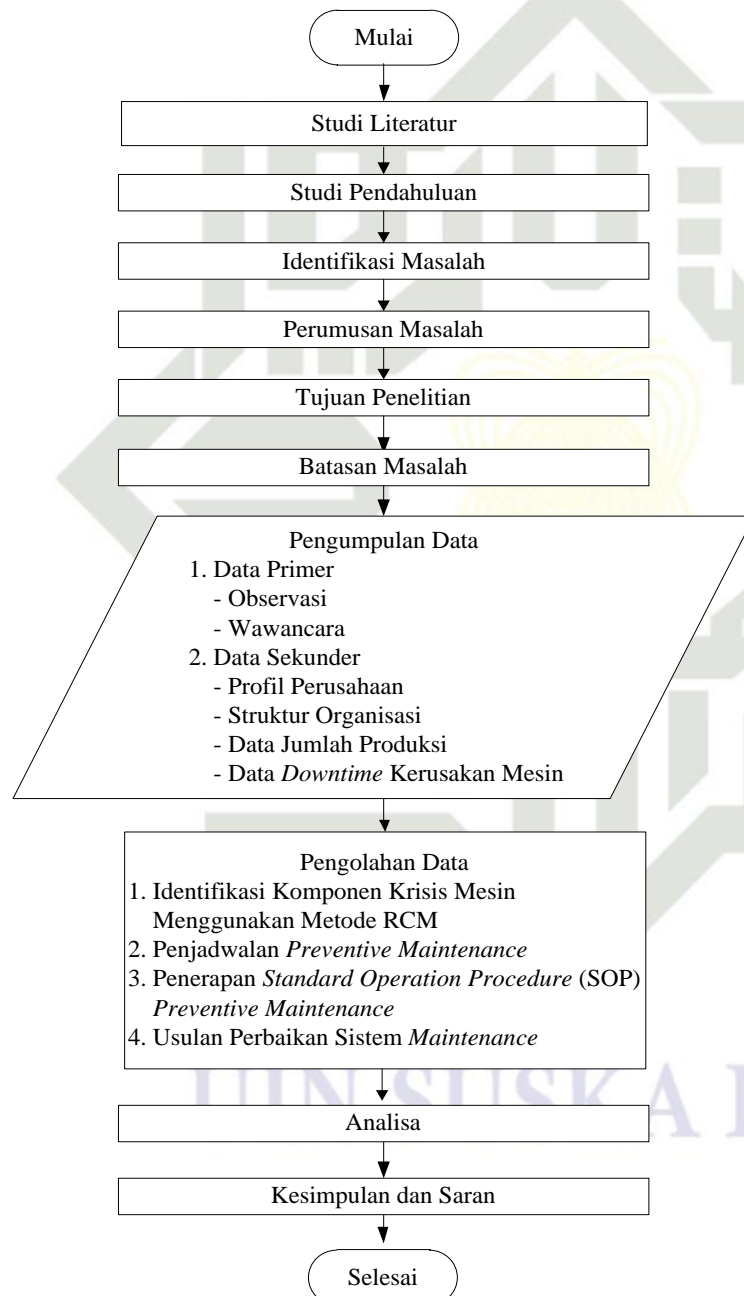
1. menghemat waktu
2. mengurangi waktu analisis anda dengan 70-95% dari metode manual
3. menghemat uang
4. mencegah kesalahan analisis dan membuat keputusan bisnis yang lebih baik dan menjamin kualitas tinggi proyek anda.
5. *EasyFit* sangat mudah dipelajari.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan dan langkah-langkah yang akan di lakukan dalam melakukan penelitian ini, yaitu seperti pada *flowchart* berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian  
(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.1 Studi Literatur

Studi literatur mempermudah peneliti dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada. Studi Literatur berupa teori-teori dalam melaksanakan penelitian yang berguna sebagai sumber informasi dalam melaksanakan penelitian yang digunakan yaitu mengenai penjadwalan, perencanaan perawatan, *Preventive Maintenance*, *Reliability Centered Maintenance* (RCM), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), Functional Block Diagram, dan *Logic Tree Analysis* (LTA).

### 3.2 Studi Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan melalui pengamatan terhadap situasi dan kondisi perusahaan. Pengamatan dilakukan untuk memperoleh informasi-informasi tentang keadaan perusahaan, sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan. Studi pendahuluan yang dilakukan pada penelitian yaitu mengenai sistem *maintenance* di PT. Persada Agro Sawita dengan objek penelitian adalah mesin *screw press*.

### 3.3 Perumusan Masalah

Dalam perumusan masalah, yang dilakukan dalam suatu penelitian adalah menentukan permasalahan yang akan diteliti. Tujuan dari perumusan masalah yaitu untuk memperjelas mengenai masalah yang akan diteliti dan mencari solusi pemecahan masalah. Perumusan masalah yang dilakukan dengan cara mengetahui permasalahan yang berhubungan dengan penelitian yaitu Bagaimana Perencanaan Penjadwalan *Preventive Maintenance* Mesin *Screw Press* Di PT. Persada Agro Sawita.

### 3.4 Tujuan Penelitian

Penetapan tujuan berfungsi agar sebuah penelitian yang dilakukan dapat berjalan terarah dan sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai oleh peneliti. Penetapan tujuan harus jelas, nyata, dan terukur. Penetapan tujuan penelitian merupakan tahapan penting yang harus dilalui dan harus dilalui sebaik-baiknya karena untuk mengetahui apakah penelitian sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Tujuan pada penelitian ini yaitu menentukan dan memberi usulan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penjadwalan *preventive maintenance* mesin *screw press* menggunakan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan menentukan tindakan perawatan yang tepat dalam pencegahan kerusakan.

### 3.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah waktu pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah pada tanggal 14 Januari 2020 sampai dengan 21 Januari 2020 di PT. Persada Agro Sawita. Data yang diambil adalah data pada tahun 2019. Produk yang diteliti adalah *Crude Palm Oil* (CPO), Mesin yang diamati adalah mesin *screw press*.

### 3.6 Pengumpulan Data

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder.

#### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang akan diolah dalam penelitian ini. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari objek yang diteliti. Adapun data primer pada penelitian ini berupa data yang diperoleh langsung observasi dan interview atau wawancara langsung di PT. Persada Agro Sawita. Data-data primer dikumpulkan dengan cara pengamatan secara langsung antara lain yaitu: jumlah produksi, sistem perawatan mesin, penyebab kerusakan mesin, frekwensi kerusakan, jam operasi mesin, data *downtime* mesin tahun terakhir, data lamanya waktu perbaikan mesin dan data interval pergantian mesin.

#### Data Sakunder

Data Sakunder adalah data pendukung. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari perusahaan dalam bentuk yang sudah jadi. Data sekunder yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada seperti profil perusahaan, dan struktur organisasi di PT. Persada Agro Sawita.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian, maka langkah selanjutnya melakukan pengolahan data. Adapun pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Mengidentifikasi komponen kritis mesin menggunakan metode RCM. Tahapan dalam proses pengerjaan menggunakan Metode RCM yaitu:

a. Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi.

Sistem yang akan dipilih adalah sistem yang mempunyai frekuensi *corrective maintenance* yang tinggi, dan berpengaruh terhadap kelancaran prosesnya.

b. Definisi Batasan Sistem.

Dilakukan untuk mengetahui apa yang termasuk dan tidak termasuk ke dalam sistem yang diamati.

c. Deskripsi Sistem dan Functional Block Diagram.

Setelah sistem dipilih dan batasan sistem telah dibuat, maka dilakukan pendeskripsian sistem. Bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan detail penting dari sistem.

d. Penentuan Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional.

Penentuan fungsi diartikan sebagai ketidakmampuan suatu peralatan untuk melakukan apa yang diharapkan oleh pengguna. Sedangkan kegagalan fungsional dapat diartikan sebagai ketidakmampuan suatu peralatan untuk memenuhi fungsinya pada performansi standard yang dapat diterima oleh pengguna.

e. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Digunakan untuk menentukan konsekuensi dan memutuskan apa yang akan dilakukan untuk mengantisipasi, mencegah, mendeteksi atau memperbaikinya.

f. *Logic Tree Analysis (LTA)*

Merupakan suatu pengukuran kualitatif untuk mengklasifikasikan mode kegagalan. Mode kegagalan dapat diklasifikasikan kedalam 4 kategori yaitu:

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 1) Kategori A (Mode kegagalan berpengaruh terhadap keselamatan)
- 2) Kategori B (Mode kegagalan berpengaruh terhadap produksi)
- 3) Kategori C (Mode kegagalan berpengaruh terhadap non produksi)
- 4) Kategori D (Mode kegagalan tersembunyi)

#### g. Task Selection

Dilakukan untuk menentukan kebijakan-kebijakan yang mungkin untuk diterapkan (efektif) dan memilih task yang paling efisien untuk setiap mode kegagalan.

#### Perencanaan Penjadwalan *Preventive Maintenance*.

Perencanaan penjadwalan perawatan biasanya dilakukan pada interval waktu yang direncanakan. Jarak interval ini ditentukan dari tingkat peralatan atau mesin dan kondisi beban. Pekerjaan perawatan preventif bisa menolong memperpanjang umur mesin (sampai 3-4 kali) dan mengurangi kerusakan yang tidak diharapkan. Pembuatan jadwal ini ditujukan agar program *preventive maintenance* dapat tertata dan rapi dan tidak mengganggu jalannya proses produksi ataupun kegiatan lainnya.

#### 3. Usulan Perbaikan Sistem *Maintenance*.

Merupakan perencanaan perbaikan sistem *maintenance* yang tepat untuk diterapkan oleh perusahaan dari hasil penelitian.

#### 3.8 Analisa

Setelah didapatkan hasil dari pengolahan data yang dilakukan, maka dapat analisa lebih dalam. Analisa yang dilakukan dari hasil pengolahan data. Analisa juga dilakukan sebagai bahan untuk melakukan perbaikan dan untuk mempermudah peneliti dalam mengambil kesimpulan.

#### 3.9 Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan, maka akan ditarik kesimpulan untuk menjawab permasalahan yang ada serta saran yang diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pelaku utama dan penelitian selanjutnya.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB VI PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

Pada pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) diketahui terdapat 5 jenis kerusakan yang menjadi prioritas perbaikan. Jenis kerusakan yang termasuk ke dalam prioritas perbaikan yaitu *Worm Screw*, *Extention Shaft*, *Bearing*, *Press Cage*, dan *Oil Seal*. Untuk menghindari terjadinya *downtime* pada mesin, usulan yang diberikan berupa perawatan komponen secara *preventive maintenance* dengan menggunakan waktu rata-rata kerusakan (*Mean Time To Failure*) sebagai jadwal pemeliharaan yang dilakukan. Adapun usulan waktu perawatan untuk masing-masing komponen kritis adalah sebagai berikut:

Tabel 4.22 Usulan Waktu Perawatan Untuk Masing-Masing Komponen Kritis

No.	Komponen	Usulan Interval waktu perawatan (Jam)	Usulan Jadwal Pergantian (Jam)
1.	<i>Worm Screw</i>	307,84	2035,3
2.	<i>Extention Shaft</i>	279,5	1824,5
3.	<i>Bearing</i>	300,2	1492,5
4.	<i>Oil Seal</i>	286,1	2769,9
5.	<i>Press Cage</i>	250,72	3277,8

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Pada komponen *main shaft short* termasuk dalam pemilihan tindakan *condition directed*. Tindakan yang diambil yang bertujuan untuk mendeteksi kerusakan dengan cara *visual inspection*, memeriksa alat, serta memonitoring sejumlah data yang ada, sedangkan komponen *ccs connector* termasuk dalam pemilihan tindakan *failure finding*. Tindakan yang diambil dengan pemeriksaan berkala tujuan untuk menemukan kerusakan peralatan yang tersembunyi.

Tindakan yang dilakukan berupa pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan komponen yang didasarkan pada waktu atau umur komponen.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pemeliharaan terhadap komponen dilakukan dengan melakukan tindakan-tindakan sebagai berikut:

Tabel 6.2 Usulan Perawatan Untuk Masing-Masing Komponen Kritis

No.	Komponen	Fungsi komponen	Tindakan yang dilakukan
1.	<i>Worm Screw</i>	komponen utama pada mesin pengestraksi CPO	Pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan komponen yang didasarkan pada waktu atau umur komponen dengan mengganti komponen yang rusak dengan komponen yang baru.
2.	<i>Extention Shaft</i>	Penyangga/penahan worm screw	Pengencangan baut dan mur, apabila baut longgar dan sudah aus, lakukan pengencangan baut atau penggantian baut, komponen yang rusak dilakukan pergantian.
3.	<i>Bearing</i>	Penggerak main shaft	Penggantian bearing secara teratur sesuai jadwal dan tidak melebihi umur pakai komponen.
4.	<i>Oil Seal</i>	Menahan oli agar tidak tumpah	Pengisian oli secara teratur, mengikuti jadwal prawatan, dan sering melakukan pemeriksaan secara berkala.
5.	<i>Press Cage</i>	Sebagai filter untuk pengepresan	Pengecekan secara teratur, lakukan pergantian komponen sesuai jadwal perawatan agar Pori-pori press cage tidak tersumbat, dan tidak terjadi kerusakan yang dapat mengganggu poses penyaringan.

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

#### Saran

Adapun saran yang diberikan pada penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil dari penelitian yang diperoleh, peneliti menyarankan agar Reliability Centered Maintenance (RCM) ini dapat diterapkan sebagai pendekatan yang digunakan dalam sistem perawatan di PT. Persada Agro Sawita karena dengan adanya penerapan konsep RCM perusahaan dapat mengetahui jenis tindakan perawatan yang optimal sehingga dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca dan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhiatma W. C., dan Panjaitan, T. W.S. 2016. Perancangan *Standard Operating Procedure* untuk *Preventive Maintenance* di Departemen *Engineering*. *Jurnal Titra*, Vol. 4, No. 2.
- Anggraini, W. dan Aditia, A. 2016. Simulasi *Montecarlo* pada Penjadwalan *Preventive Maintenance* Komponen Kritis Mesin *Breaker* dan Mesin *Hammermill*. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)* 8.
- Bangun, I. H., Rahman, A., dan Darmawan, Z. 2014. Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II Pada Mesin *Blowing Om* (Studi Kasus: PT Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang). Universitas Brawijaya. Malang.
- Dhamayanti, D. S., Alhilman, J., dan Athari, N. 2016. Usulan *Preventive Maintenance* Pada Mesin Komori Ls440 Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM II) Dan *Risk Based Maintenance* (RBM) Di PT ABC. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*. Volume 3, Nomor 2.
- Fauzan Hm, M. 2018. *Analisis Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Dan Maintenance Value Stream Map Di Rsud Bengkalis*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hasballah, T., Dan Siahaan, E. W. B. 2018. Pengaruh Tekanan *Screw Press* Pada Proses Pengepresan Daging Buah Menjadi *Crude Palm Oil*. *Jurnal Darma Agung* Volume XXVI, Nomor 1.
- Mulia, B. 2017. *Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Screw Press Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) PT. PP. Londonsumatra Indonesia Tbk, Turangie Palm Oil Mill Kabupaten Langkat*. Universitas Medan Area. Medan.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Indin, B., dan Iskandar, D. S. 2019. *Analisis Pemeliharaan Mesin Ridger Palir Di PT Great Giant Pineapple*. Universitas Tulang Bawang. Bandar Lampung.
- Prasetya, D., dan Ardhyani, I. W. 2018. Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) (Studi Kasus: PT. S). *Jiso: Journal Of Industrial And Systems Optimization Issn 2622-8971 (Online) Vol. 1, No.1*.
- Prayitno, B. E. 2017. *Analisis Perawatan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PT. Prima Indah Saniton*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rinaldi, Pranoto, S. dan Afriza, R. 2016. Studi Eksperimen Karakteristik Mekanik Material *Screw Press* Kapasitas 10-14 Ton/Jam Di Lingkungan Pabrik Kelapa Sawit. *SURYA TEKNIKA Vol.1 No. 4*.
- Saputri, M. C., Sianto, E., dan Mulyono, J. 2018. Perancangan *Preventive Maintenance* dengan Menggunakan Metode *Failure Mode Effect and Criticality Analysis* (FMECA). *Jurnal Ilmiah Widya Teknik Volume 17 Nomor 2 ISSN 1412-7350*
- Subekti, P. 2010. Analisa Kerusakan Short Drive Shaft Kempa Ulir Pada Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Aptek Vol. 3 No. 1*.
- Sudrajat, D. 2016. *Pengaruh Preventive Maintenance Terhadap Hasil Produksi Pada Proses Produksi Mesin Area Line D Di PT. Triangle Motorindo*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Suwandy, R. 2019. *Analisa Perawatan Mesin Digester Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PTPN II Pagar Merbau*. Universitas Medan Area. Medan.
- Taufikurahman, Sundari. E, Pela Krisna, P. 2020. Studi Eksperimental: Analisa Kegagalan Roda Gigi Pada Gear Box Mesin *Screw Press* Kelapa Sawit. *Jurnal Austenit Vol.12 No.2*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Ikhwawan, O., Naufa, M., Arvina Tarigan, E. 2019. Pengaruh tekanan Pada Stasiun *Screw Press* pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Terhadap Kehilangan Minyak Dalam Ampas Press. Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan.



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### **Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**LAMPIRAN 1****PERENCANAAN PENJADWALAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* MESIN *SCREW PRESS* DI PT. PERSADA AGRO SAWITA**

Ranti Wahyuni<sup>1</sup>, Muhammad Ihsan Hamdy, ST, MT<sup>2</sup>, Dewi Diniaty ST, M.Ec.Dev<sup>3</sup>.

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Pekanbaru  
e-mail: rantiwahyuni96@gmail.com, m.ihsanhamdy@uin-suska.ac.id.

**ABSTRAK**

PT. Persada Agro Sawita merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur, merupakan perusahaan yang mengelola kelapa sawit menjadi minyak *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK) dengan kapasitas 30 ton/jam. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Reliability Centered Maintenance* (RCM), metode ini dapat mengetahui secara pasti tindakan kegiatan perawatan pencegahan pada setiap komponen mesin *screw press*. Tujuan dari penelitian ini untuk Memberi usulan penjadwalan *preventive maintenance* mesin *screw press* menggunakan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM), dan Menentukan tindakan perawatan yang tepat dalam pencegahan kerusakan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan Pada pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) diketahui terdapat 5 jenis kerusakan yang menjadi prioritas perbaikan. Jenis kerusakan yang termasuk ke dalam prioritas perbaikan yaitu *worm screw*, *extention shaft*, *bearing*, *press cage*, dan *oil seal*. Usulan waktu perawatan untuk masing-masing komponen kritis adalah: komponen *worm screw* interval waktu perawatan 307,84 jam, jadwal pergantian setiap 2035,3 jam. Komponen *extention shaft* interval waktu perawatan 279,5 jam, jadwal pergantian setiap 1824,5 jam. Komponen *bearing* interval waktu perawatan 300,2 jam, jadwal pergantian setiap 1492,5 jam. Komponen *oil seal* interval waktu perawatan 286,1 jam, jadwal pergantian setiap 2769,9 jam. Komponen *press cage* interval waktu perawatan 250,72 jam, jadwal pergantian setiap 3277,8 jam. Tindakan yang dilakukan berupa pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan komponen yang didasarkan pada waktu atau umur komponen.

**Kata kunci:** Mesin *Screw Press*, *Preventive Maintenance*, *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

**PENDAHULUAN**

Kegiatan perawatan mempunyai peranan yang sangat penting dalam mendukung kegiatan produksi dalam suatu industri. Perawatan dan perbaikan mesin di suatu industri terutama di industri

manufaktur merupakan hal yang sangat dibutuhkan guna menjaga kinerja mesin agar selalu berada pada kondisi optimal. PT. Persada Agro Sawita merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur, salah satu perusahaan



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pengolahan kelapa sawit yang berlokasi di Desa Pematang Jaya, Kecamatan Rengat Barat, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. PT. Persada Agro Sawita merupakan perusahaan yang mengelola kelapa sawit menjadi minyak Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel (PK) dengan kapasitas 30 ton/jam. PT. Persada Agro Sawita menggunakan sistem perawatan mesin berupa corrective maintenance, yaitu melakukan perbaikan ketika terdapat kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada mesin sangat berpengaruh pada proses produksi, sehingga kapasitas produk, biaya tenaga kerja, biaya produksi meningkat. Oleh sebab itu perawatan pada mesin-mesin harus dilakukan secara rutin dan teratur agar dapat memaksimalkan kinerja dan usia mesin tersebut.

Untuk mengurangi dampak kerusakan mesin, perlu diadakan jadwal perawatan pencegahan (*preventive maintenance*), namun perusahaan menganggap bahwa biaya untuk perawatan tersebut hanya akan menambah biaya produksinya saja, sehingga membuat perusahaan tidak terlalu mengutamakan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) pada mesin-mesinnya, maka efek yang akan muncul dalam jangka panjang adalah mesin mengalami

### PEMBAHASAN

Reliability Centered Maintenance (RCM) merupakan sebuah proses teknik logika untuk menentukan tugas-tugas pemeliharaan yang akan menjamin sebuah perancangan sistem keandalan dengan kondisi pengoperasian yang spesifik pada sebuah lingkungan pengoperasian yang khusus. RCM dapat didefinisikan sebagai sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk menjamin bahwa beberapa aset fisik dapat berjalan secara normal melakukan fungsi yang diinginkan penggunaannya dalam konteks operasi sekarang (*present operating*) (Mulia, 2017).

Tujuan dari RCM untuk membangun suatu prioritas desain untuk

kerusakan pada bagian tertentu, bahkan mesin tidak dapat digunakan dan tidak dapat beroperasi sama sekali, sehingga pada akhirnya perusahaan harus mengeluarkan biaya yang jauh lebih besar untuk memperbaiki mesin yang rusak bahkan mengganti atau membeli mesin yang baru. Oleh karena itu, perlu strategi yang tepat untuk menjaga agar terhindar dari mengeluarkan biaya yang jauh lebih besar tersebut, yaitu dengan merencanakan penjadwalan *preventive maintenance*.

Dari permasalahan diatas, penulis melakukan studi kasus terkait dengan *maintenance* yaitu melakukan Perencanaan Penjadwalan *Preventive Maintenance* Mesin Screw Press Dalam Meningkatkan Produktivitas Crude Palm Oil (CPO) di PT. Persada Agro Sawita.

### TUJUAN PENELITIAN

Adapun yang menjadi tujuan dari laporan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberi usulan penjadwalan *preventive maintenance* mesin screw press menggunakan pendekatan *Reliability Centered Maintenance (RCM)*.
2. Menentukan tindakan perawatan yang tepat dalam pencegahan kerusakan.

memfasilitasi kegiatan perawatan yang efektif, merencanakan *preventive maintenance* yang aman dan handal pada level-level tertentu dari sistem, mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan perbaikan item dengan berdasarkan bukti kehandalan yang tidak memuaskan. Untuk mencapai tujuan tersebut dengan biaya yang minimum, RCM sangat menitikberatkan pada penggunaan *preventive maintenance* dengan keuntungan dapat menjadi program perawatan yang paling efisien, biaya yang lebih rendah dengan mengeliminasi kegiatan perawatan yang tidak diperlukan, meminimisasi frekuensi *overhaul* dan peluang kegagalan peralatan secara mendadak, dapat memfokuskan kegiatan

## Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

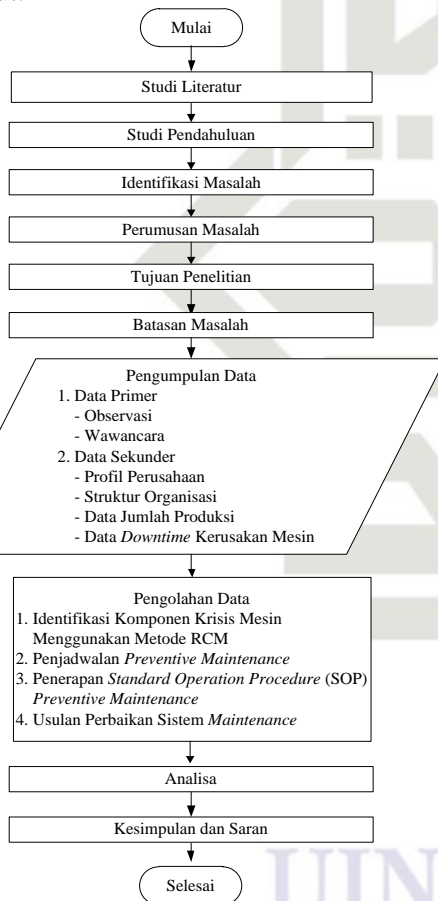
perawatan pada komponen-komponen kritis, serta meningkatkan reliability komponen (Suwandy, 2019).

Terdapat 7 tahapan dalam proses pengerjaan menggunakan Metode RCM (Fauzan, 2018):

1. Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi
2. Definisi Batasan Sistem

## METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan dan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian ini, yaitu seperti pada flowchart berikut:



## PENGOLAHAN DATA

Adapun pengolahan data yang dilakukan adalah mengidentifikasi komponen kritis mesin screw press. Dalam mengidentifikasi komponen kritis mesin screw press menggunakan

3. Deskripsi Sistem dan Functional Block Diagram
4. Penentuan Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional
5. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)
6. Logic Tree Analysis (LTA)
7. Task Selection

metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

Berikut ini merupakan data komponen-komponen dan frekuensi Pergantian Komponen yang rusak pada mesin *screw press* tahun 2019.

Tabel 1. Pergantian Komponen Mesin *Screw Press* Tahun 2019

No.	Komponen Mesin <i>Screw Press</i>	Frekuensi (kali)			Total
		No. 1	No. 2	No. 3	
1	Worm Screw	3	4	3	10
2	Main Shaft Short	2	1	0	3
3	Main Shaft Long	1	0	0	1
4	Extention Shaft	4	2	4	10
5	Oil Seal	3	2	2	7
6	Bearing	3	3	2	8
7	V Belt	2	2	0	4
8	Strainer Plate	1	0	0	1
9	Press Cage	1	2	2	5
10	Ccs Connector	1	2	1	4
11	Bushing	1	1	2	4
12	Hidrolick Power P	0	0	0	0
13	Shaft Cone	0	0	0	0
14	Cone Guide	0	0	0	0
Total		22	19	16	57

(Sumber: Pengumpulan Data, 2020)

## 1. Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Digunakan untuk menentukan konsekuensi dan memutuskan apa yang akan dilakukan untuk mengantisipasi, mencegah, mendeteksi atau memperbaikinya. Adapun FMEA Mesin *Screw Press* di PT. Persada Agro Sawita adalah sebagai berikut:



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2 FMEA Mesin Screw Press

FMEA Mesin Screw Press			No. FMEA : 1 Oleh: Ranti Wahyuni dan Dept. Maintenance Tgl : 4 April 2020							
No	Komponen	Fungsi komponen	Mode kegagalan	Effect	Penyebab (cause) kegagalan	Tindakan yang dilakukan	S	O	D	RPN
IN SUSKARIAN	Worm Screw	komponen utama pada mesin pengestraksi CPO	Berhentinya proses pengestraksian	Patah	Potongan besi Mastuk, terlalu tinggi beban hidrolik	Penggantian worm screw	9	6	9	486
	Main Shaft Short	Media kopling / Penggerak	Putaran main shaft terhenti	Retak dan Patah	Kelonggaran pada pasak pengunci worm, Oli kosong	Penggantian komponen dan Pengisian oli	8	5	5	200
	Main Shaft Long	Media kopling / Penggerak	Putaran main shaft terhenti	Retak dan Patah	Kelonggaran pada pasak pengunci worm, Oli kosong	Penggantian komponen dan Pengisian oli	8	5	5	200
	Extention Shaft	Penyangga/penahan worm screw	Baut dan mur kendur	Patah	Tekanan hidrolik power pack, patahan besi	Pengencangan baut dan mur, pergantian komponen	8	6	10	480
	Oil Seal	Menahan oli agar tidak tumpah	Pergerakan mesin tidak lancar	Seal rusak, Oli bocor	Keterlambatan pengisian oli	Pengisian oli secara teratur	9	6	6	324
	Bearing	Penggerak main shaft	Putaran tidak Stabil	Aus, pecah	Oli kosong, Pemakaian melebihi kapasitas	Penggantian bearing secara teratur	8	6	10	480
	V belt	Penghubung Penggerak	Tidak bergerak	Putus	Tegangan berlebihan	Kontrol belt	10	6	1	60
	Srrainer Plate	Sebagai filter untuk pengepresan	Tidak efektif melakukan penyaringan	Aus / menipis	Jam kerja yang panjang	Pengecekan secara teratur	4	5	8	160
	Press Cage	Sebagai filter untuk pengepresan	Tidak efektif melakukan penyaringan	Aus / menipis	Pori-pori press cage tersumbat	Pengecekan secara teratur	9	5	9	405
	Ccs Connector	Penstabil /Senter	Tidak senter	Aus / pecah	Jam kerja berlebih	Pergantian komponen	6	5	9	270
	Bushing	Pemosisi kepala worm screw	Tidak stabil putaran	Aus	Jam kerja berlebih	Pergantian komponen	4	5	9	180
	Hidrolick Power Pack	Menekan cone guide	pernutunan kinerja pompa	Selag Pecah	Oli hidrolik kosong	Penambahan oli, perawatan selang hidrolik	3	3	1	9
	Shaft Cone	Menstabilkan cone guide	Cone guide tidak senter	Shaft aus	Jam kerja berlebih. Kurangnya perawatan	Reconduksi shaft, pelumasan	3	3	3	27
	Cone Guide	Media pengepresan fibre dari worm screw	Fibre basah, minyak tidak kelur	Plate dinding aus	Jam kerja berlebihan	Pergantian plate lapisan cone guide	3	3	3	27

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Rekapitulasi Nilai RPN dari setiap kerusakan komponen Mesin Screw Press adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai RPN Mesin Screw Press

No	Komponen	S	O	D	RPN	Ranking
1.	Worm Screw	9	6	9	486	1
2.	Main Shaft Short	8	5	6	240	7
3.	Main Shaft Long	8	5	6	240	8
4.	Extention Shaft	8	6	10	480	2
5.	Oil Seal	9	6	6	324	5
6.	Bearing	8	6	10	480	3
7.	V belt	10	6	1	60	11
8.	Strainer Plate	4	5	8	160	10
9.	Press Cage	9	5	9	405	4
10.	Ccs Connector	6	5	9	270	6
11.	Bushing	4	5	9	180	9
12.	Hidrolick Power Pack	3	3	1	9	14
13.	Shaft Cone	3	3	3	27	12
14.	Cone Guide	3	3	3	27	13

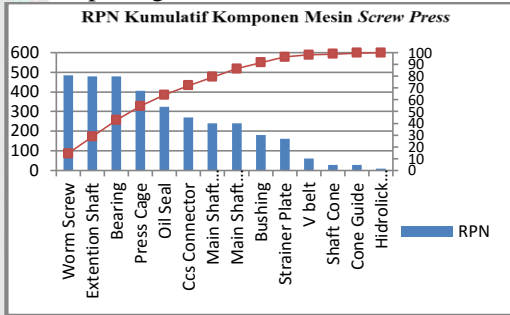
(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Berdasarkan Tabel 3. nilai RPN disusun kemudian diolah menjadi RPN kumulatif. RPN kumulatif dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. RPN Kumulatif Mesin Screw Press

No	Komponen	RPN	Persentase RPN Total (%)	Persentase RPN Kumulatif (%)
1.	Worm Screw	486	14,34	14,34
2.	Extention Shaft	480	14,17	28,51
3.	Bearing	480	14,17	42,68
4.	Press Cage	405	11,95	54,63
5.	Oil Seal	324	9,56	64,20
6.	Ccs Connector	270	7,97	72,17
7.	Main Shaft Short	240	7,08	79,25
8.	Main Shaft Long	240	7,08	86,33
9.	Bushing	180	5,31	91,65
10.	Strainer Plate	160	4,72	96,37
11.	V belt	60	1,77	98,14
12.	Shaft Cone	27	0,80	98,94





## 2. Logic Tree Analysis (LTA)

Logic Tree Analysis (LTA) merupakan suatu pengukuran kualitatif untuk mengklasifikasikan mode kegagalan. Mode kegagalan dapat diklasifikasikan kedalam 4 kategori:

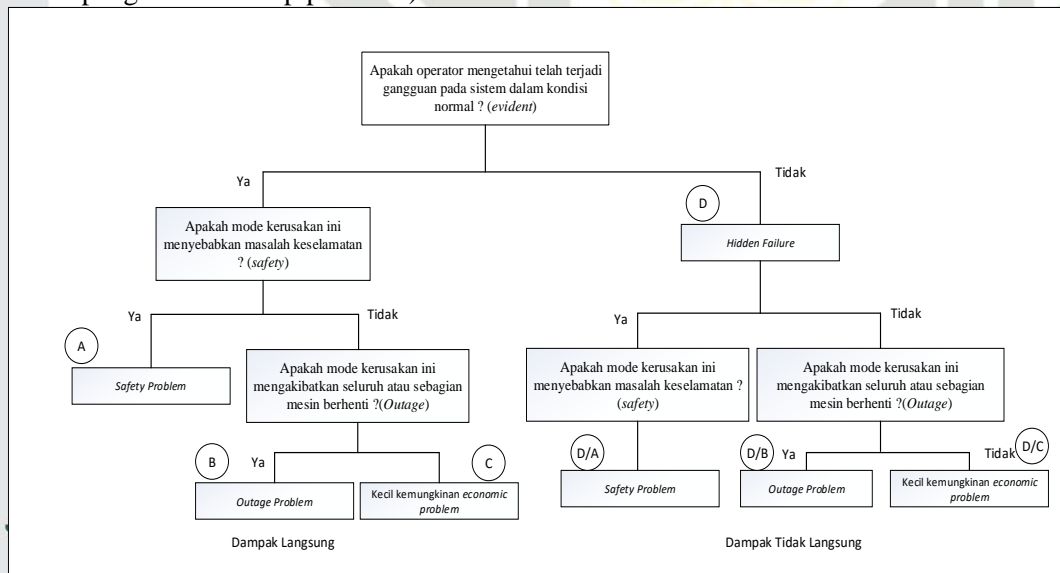
5. Kategori A (Mode kegagalan berpengaruh terhadap keselamatan)
6. Kategori B (Mode kegagalan berpengaruh terhadap produksi)

Gambar 1. RPN Kumulatif Komponen Mesin Screw Press  
(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Berdasarkan Diagram Pareto pada Gambar 1. diketahui terdapat 7 jenis kerusakan yang menjadi prioritas perbaikan dengan konsep Diagram Pareto 80:20. Jenis kerusakan yang termasuk ke dalam 80% yaitu Jenis kerusakan yang termasuk ke dalam prioritas perbaikan yaitu Worm Screw, Extention Shaft, Bearing, Press Cage, Oil Seal, Ccs Connector, dan Main Shaft Short.

7. Kategori C (Mode kegagalan berpengaruh terhadap non produksi)
8. Kategori D (Mode kegagalan tersembunyi)

Apabila jawaban pertanyaan mengarah ke mode kegagalan kepada kategori D, maka analisa dilanjutkan kembali untuk menentukan apakah item tersebut masuk kedalam kategori D/A, D/B atau D/C.



Gambar 2. Struktur Logic Tree Analysis

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Menentukan prioritas LTA, yaitu:

1. Evident yaitu apakah operator mengetahui telah terjadi gangguan pada sistem dalam kondisi normal?

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *Safety* yaitu apakah mode kerusakan ini menyebabkan masalah keselamatan?

3. *Outage*, yaitu apakah mode kerusakan ini mengakibatkan seluruh atau sebagian mesin berhenti ?

Adapun *Logic Tree Analysis* (LTA) Mesin Screw Press di PT. Persada Agro Sawita adalah sebagai berikut:

Tabel 5. *Logic Tree Analysis* (LTA) Mesin Screw Press

Logic Tree Analysis (LTA) Mesin Screw Press		No. LTA : 1 Oleh: Ranti Wahyuni dan Dept. Maintenance Tgl : 13 Agustus 2020					
No	Komponen	Effect kegagalan komponen	Penyebab (cause) kegagalan	Evident	Safety	Outage	Category
1.	Worm Screw	Patah	Potongan besi Masuk, terlalu tinggi beban hidrolik	Y	N	Y	B
2.	Extention Shaft	Patah	Tekanan hidrolik power pack, patahan besi	Y	N	Y	B
3.	Bearing	Aus, pecah	Oli kosong, Pemakaian melebihi kapasitas	Y	N	Y	B
4.	Press Cage	Aus / menipis	Pori-pori press cage tersumbat	N	N	Y	D/B
5.	Oil Seal	Seal rusak, Oli bocor	Keterlambatan pengisian oli	N	N	Y	D/B
6.	Ccs Connector	Aus / pecah	Jam kerja berlebih	N	N	Y	D/B
7.	Main Shaft Short	Retak da Patah	Kelonggaran pada pasak pengunci worm, Oli kosong	Y	N	Y	B

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Keterangan:

Y =Ya N = Tidak

Berdasarkan tabel 5. *Logic Tree Analysis* (LTA) Mesin Screw Press dapat dilihat bahwa: Komponen *Worm Screw*, *Extention Shaft*, *bearing*, dan *Main Shaft Short*, termasuk dalam katagori B (*Outage problem*) yaitu mode kegagalan dapat mematikan sistem. Sedangkan Komponen *Oil Seal*, *Press Cage*, dan *Ccs Connector*, termasuk dalam katagori D/B (*hidden failure*) yaitu mode kegagalan yang terjadi tidak dapat diketahui oleh operator dan dapat mengganggu produksi.

### 3. Task Selection

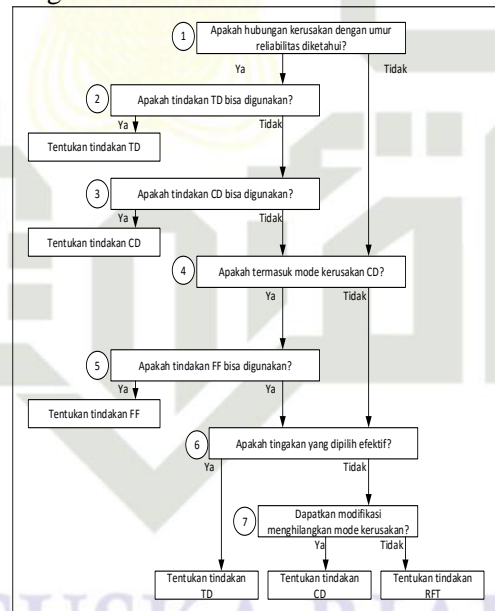
Pemilihan tindakan merupakan tahap akhir dari proses RCM. dari tiap mode kerusakan dibuat daftar tindakan yang efektif untuk dilakukan selanjutnya.

Tabel 6. *Task Selection* Mesin Screw Press

Task Selection Mesin Screw Press		No. Task Selection : 1 Oleh: Ranti Wahyuni Dan Dept. Maintenance									
No	Komponen	Effect Kegagalan	Penyebab (Cause) Kegagalan	Selection Guide							
				1	2	3	4	5	6	7	Task Selection
1	Worm Screw	Patah	Potongan besi Masuk, terlalu tinggi beban hidrolik	Y	Y	N	N	N	N	N	TD
	Extention Shaft	Patah	Tekanan hidrolik power pack, patahan besi	Y	Y	N	N	N	N	N	TD

4. *Category*, yaitu pengkategorian yang diperoleh setelah menjawab pertanyaanpertanyaan yang diajukan.

Penyusunan pemilihan tindakan untuk komponen kritis dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 2. Diagram *Task Selection*  
(Sumber: Pengolahan Data, 2020)



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

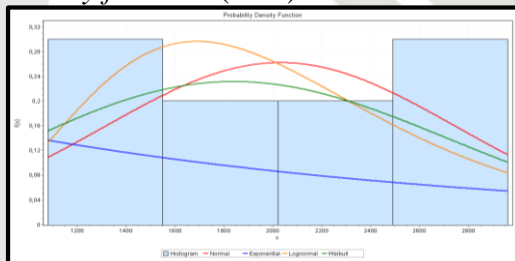
3.	Bearing	Aus, pecah	Oli kosong, Pemakaian melebihi kapasitas	Y	Y	N	N	N	N	N	TD
4.	Press Cage	Aus / menipis	Pori-pori press cage tersumbat	N	N	N	N	N	Y	Y	TD
5.	Oil Seal	Seal rusak, Oli bocor	Keterlambatan pengisian oli	Y	Y	N	N	N	N	N	TD
6.	Ccs Connector	Aus / pecah	Jam kerja berlebih	Y	N	N	Y	Y	N	N	FF
7.	Main Shaft Short	Retak da Patah	Kelonggaran pada pasak pengunci worm, Oli kosong	Y	N	Y	N	N	N	N	CD

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

### 4. Kehandalan (Reliability)

Berdasarkan hasil analisis RCM, maka perhitungan reliability dilakukan pada komponen yang termasuk dalam pemilihan tindakan Time Directed (TD). Komponen tersebut antara lain: *Worm Screw*, *Extention Shaft*, *Bearing*, *Oil Seal*, dan *Press Cage*. Untuk menentukan distribusi yang sesuai untuk kerusakan, maka dilakukan perhitungan *Time to repaire* (TTR) Dan *Time To Failure* (TTF) dari masing-masing komponen. Pengidentifikasian distribusi ini meliputi distribusi Eksponensial, distribusi Normal, distribusi Lognormal dan distribusi Weibull.

Untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data kerusakan Komponen *Worm Screw* dapat dilihat pada Gambar *probability density function* (PDF) dibawah ini.



Gambar 3. Diagram PDF Kerusakan Komponen Worm Screw

Gambar 3. dapat digunakan untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai dengan data. *Probability Density Function* (PDF) yang paling mendekati garis bergeser kebawah merupakan paling sesuai dengan data dan dapat dikatakan bahwa data telah mengikuti pola distribusi tersebut. Untuk melihat distribusi yang sesuai dapat menggunakan informasi dari

### 5. Perhitungan Interval Waktu Perawatan Komponen

*output teks* yang dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 7. Output Uji Distribusi

Komponen	Distribusi	Kolmogorov Smirnov		R
		Statistic	Parameter	
Worm Screw	Weibull	0,17903	$\alpha = 2,6944$ $\beta = 2185,4$	2
	Normal	0,18302	$\sigma = 717,2$ $\mu = 2030,8$	3
	Lognormal	0,17795	$\sigma = 0,35273$ $\mu = 7,5562$	1
	Exponential	0,41209	$\lambda = 4,9243E-4$	4

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Berdasarkan Tabel 7 nilai statistik *kolmogorof smirnov* distribusi yang bernilai *statistic kolmogrov smirnov* paling kecil pada jenis distribusi kerusakan *Worm Screw* adalah distribusi Lognormal dengan *Statistic Kolmonogorov Smirnov* bernilai 0,17795. Sehingga data interval kerusakan pada kerusakan *Worm Screw* mengikuti pola distribusi Lognormal. Adapun data parameter kerusakan *Worm Screw* dapat dilihat pada *output* parameter Lognormal yaitu  $\sigma = 0,35273$   $\mu = 7,5562$ .

Penentuan parameter didasarkan pada pola distribusi data yang diperoleh pada langkah penentuan pola distribusi data sebelumnya. Penentuan parameter pada masing-masing komponen kritis dengan menggunakan *Software Easyfit 5.6 Professional*. Berikut ini merupakan Tabel rekapitulasi dari pola distribusi dan Parameternya.

Tabel 8. Rekapitulasi Uji Distribusi dan Parameter

No	Komponen	Pola Distribusi	Statistic	Parameter
1	Worm Screw	Lognormal	0,17795	$\sigma = 0,35273$ $\mu = 7,5562$
2	Extention Shaft	Normal	0,16367	$\sigma = 486,45$ $\mu = 1824,5$
3	Bearing	Weibull	0,19798	$\alpha = 9,8472$ $\beta = 1569,9$
4	Oil Seal	Normal	0,22667	$\sigma = 343,27$ $\mu = 2769,9$
5	Press Cage	Normal	0,28583	$\sigma = 135,13$ $\mu = 3277,8$

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Perhitungan interval waktu perawatan komponen mesin screw press menggunakan nilai kehandalan (*reliability*)



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

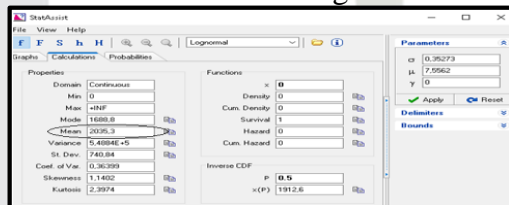
mesin. Penentuan interval waktu perawatan bertujuan untuk mengetahui waktu optimal untuk melakukan perawatan komponen.

### Mean Time to Failure (MTTF) dan Mean Time to Repaire (MTTR)

*Mean Time To Failure (MTTF)* merupakan waktu rata-rata kerusakan komponen yang hanya digunakan pada komponen yang sering mengalami kerusakan dan harus diganti dengan komponen yang baru atau baik. Sedangkan *Mean Time to Repaire (MTTR)* adalah waktu rata-rata perbaikan komponen mesin tersebut. Berikut ini *Mean Time to Failure (MTTF)* dan *Mean Time to Repaire (MTTR)* dari data komponen kritis mesin Screw press.

Berikut ini *Mean Time To Failure (MTTF)* dari data komponen kritis mesin Screw press melalui output *calculations* dari *software easyfit 5.6 professional*.

1. Komponen *Worm Screw*  
Output dari *Calculations* atau perhitungan *Statassist* dari *Software Easyfit 5.6 Professional* Komponen *Worm Screw* adalah sebagai berikut:



Gambar 4. MTTF Komponen *Worm Screw*  
(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

Berdasarkan Gambar 4. dapat diketahui bahwa *Mean Time to Failure (MTTF)* kerusakan Komponen *Worm Screw* sebesar 2035,3 jam berdasarkan hasil perhitungan *Statassist*.

Sedangkan *Mean Time to Repaire (MTTR)* diperoleh dari data perbaikan mesin yang dilakukan. Rekapitulasi Waktu Rata-Rata Kerusakan dan Perbaikan Mesin dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Rekapitulasi Waktu Rata-Rata Kerusakan dan Perbaikan Mesin

No.	Komponen	MTTF (Jam)	MTTR (Jam)
1	Worm Screw	2035,3	9
2	Extention Shaft	1824,5	11

3	Bearing	1492,5	8
4	Oil Seal	2769,9	5
5	Press Cage	3277,8	9

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

### Penentuan interval waktu perawatan

Penentuan interval waktu perawatan bertujuan untuk mengetahui waktu optimal untuk perawatan komponen, perhitungannya sebagai berikut:

1. Komponen *Worm Screw*

Rata-rata jam produksi per bulan = 486,4 Jam

Jumlah kerusakan dalam 1 tahun = 10 Kali

Waktu rata-rata perbaikan (MTTR) = 9 jam

Waktu rata-rata pemeriksaan = 3 jam

a. Waktu rata-rata perbaikan

$$\frac{1}{\mu} = \frac{MTTR}{\text{Rata-rata jam produksi per bulan}} = \frac{9 \text{ jam}}{486,4 \text{ Jam}} = 0,019$$

$$\mu = \frac{1}{1/\mu} = \frac{1}{0,019} = 54,04$$

b. Waktu rata-rata pemeriksaan

$$\frac{1}{i} = \frac{\text{Rata-rata 1 kali pemeriksaan}}{\text{Rata-rata jam produksi per bulan}} = \frac{3 \text{ jam}}{486,4 \text{ Jam}} = 0,006$$

$$i = \frac{1}{1/i} = \frac{1}{0,006} = 162,1$$

c. Rata-rata kerusakan

$$k = \frac{\text{Jumlah kerusakan dalam 1 tahun}}{12} = \frac{10}{12} = 0.83$$

d. Frekuensi pemeriksaan optimal

$$n = \sqrt{\frac{k \times i}{\mu}} = \sqrt{\frac{0.83 \times 162,1}{54.04}} = 1,58$$

e. Interval waktu perawatan

$$ti = \frac{\text{Rata - rata jam produksi per bulan}}{n} = \frac{486.4 \text{ jam}}{1,58} = 307,84 \text{ jam}$$

Dari hasil perhitungan interval waktu perawatan diatas diperoleh interval waktu perawatan komponen *Worm Screw* adalah setiap 307,84 Jam selama jam produksi dengan waktu rata-rata kerusakan (*Mean Time To Failure*) selama 2035,3 Jam serta waktu rata-rata perbaikan (*Mean Time To Repair*) selama 9 Jam.

Rekapitulasi interval waktu perawatan komponen Mesin *Screw Press* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10 Rekapitulasi Interval Waktu Perawatan Komponen Mesin *Screw Press*

No	Komponen	Jumlah kerusakan (kali)	MTTF (Jam)	MTTR (Jam)	Interval waktu perawatan (Jam)
1	Worm Screw	10	2035,3	9	307,84

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Extention Shaft	10	1824,5	11	279,5
Bearing	8	1492,5	8	300,2
Oil Seal	7	2769,9	5	286,1
Press Cage	5	3277,8	9	250,72

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

Pada pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) diketahui terdapat 5 jenis kerusakan yang menjadi prioritas

perbaikan. Jenis kerusakan yang termasuk ke dalam prioritas perbaikan yaitu *Worm Screw*, *Extention Shaft*, *Bearing*, *Press Cage*, dan *Oil Seal*. Untuk menghindari terjadinya *downtime* pada mesin, usulan yang diberikan berupa perawatan komponen secara *preventive maintenance* dengan menggunakan waktu rata-rata kerusakan (*Mean Time To Failure*) sebagai jadwal pemeliharaan yang dilakukan. Adapun usulan waktu perawatan untuk masing-masing komponen kritis adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Usulan Waktu Perawatan Untuk Masing-Masing Komponen Kritis

No.	Komponen	Usulan Interval waktu perawatan (Jam)	Usulan Jadwal Pergantian (Jam)
1.	<i>Worm Screw</i>	307,84	2035,3
2.	<i>Extention Shaft</i>	279,5	1824,5
3.	<i>Bearing</i>	300,2	1492,5
4.	<i>Oil Seal</i>	286,1	2769,9
5.	<i>Press Cage</i>	250,72	3277,8

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

3. Tindakan yang dilakukan berupa pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan komponen yang didasarkan pada waktu atau umur komponen. Pemeliharaan terhadap komponen dilakukan dengan melakukan tindakan-tindakan sebagai berikut:

Tabel 12. Usulan Perawatan Untuk Masing-Masing Komponen Kritis

No.	Komponen	Fungsi komponen	Tindakan yang dilakukan
1.	<i>Worm Screw</i>	komponen utama pada mesin pengekstraksi CPO	Pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan komponen yang didasarkan pada waktu atau umur komponen dengan mengganti komponen yang rusak dengan komponen yang baru.
2.	<i>Extention Shaft</i>	Penyangga/penahan worm screw	Pengencangan baut dan mur, apabila baut longgar dan sudah aus, lakukan pengencangan baut atau penggantian baut, komponen yang rusak dilakukan penggantian.
3.	<i>Bearing</i>	Penggerak main shaft	Penggantian bearing secara teratur sesuai jadwal dan tidak melebihi umur pakai komponen.
4.	<i>Oil Seal</i>	Menahan oli agar tidak tumpah	Pengisian oli secara teratur, mengikuti jadwal prawatan, dan sering melakukan pemeriksaan secara berkala.
5.	<i>Press Cage</i>	Sebagai filter untuk pengepresan	Pengecekan secara teratur, lakukan penggantian komponen sesuai jadwal perawatan agar Pori-pori press cage tidak tersumbat, dan tidak terjadi kerusakan yang dapat mengganggu poses penyaringan.

(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

## SARAN

Adapun saran yang diberikan pada penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil dari penelitian yang diperoleh, peneliti menyarankan agar *Reliability Centered Maintenance* (RCM) ini dapat diterapkan sebagai pendekatan yang digunakan dalam sistem perawatan di PT. Persada Agro Sawita karena dengan adanya penerapan konsep RCM perusahaan dapat mengetahui jenis tindakan perawatan yang optimal sehingga dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca dan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Fauzan Hm, M. 2018. *Analisis Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Dan Maintenance Value Stream Map Di Rsud Bengkalis*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru
- Mulia, B. 2017. *Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Screw Press Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) PT. PP. Londonsumatra Indonesia Tbk, Turangie Palm Oil Mill Kabupaten Langkat*. Universitas Medan Area. Medan.
- Suawandy, R. 2019. *Analisa Perawatan Mesin Digester Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada PTPN II Pagar Merbau*. Universitas Medan Area. Medan.



UIN SUSKA RIAU

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN 2

### Kuisisioner Penentuan *Risk Priority Number*

#### I. Identitas Responden

Nama : \_\_\_\_\_

Usia : \_\_\_\_\_

Jabatan: \_\_\_\_\_

#### II. Petunjuk Pengisian

Pengisian kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keseriusan *effect* yang ditimbulkan apabila terjadi kerusakan mesin (*severity*), kemungkinan terjadinya kegagalan yang berhubungan dengan *effect* (*occurance*) dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan (*detection*) komponen mesin *screw press* di PT. Persada Agro Sawita.

## BAGIAN I

Berilah tanda centang (v) pada jawaban yang menurut anda paling sesuai, dengan ketentuan sebagai berikut:

Nilai	Severity
1	Kegagalan tidak berakibat apapun
2	Kegagalan tidak begitu terlihat
3	Kegagalan kecil dan dapat diatasi
4	Kegagalan menyebabkan penurunan kinerja
5	Kegagalan menyebabkan kerugian
6	Kegagalan menyebabkan tidak berfungsinya sistem
7	Kegagalan tinggi
8	Kegagalan menyebabkan tidak layak digunakan
9	Kegagalan menyebabkan tidak sesuai aturan
10	Kegagalan sangat berbahaya

### Pengisian Kuisioner Bagian Severity

Isilah kuisioner ini sesuai dengan tanda persepsi atau pendapat anda terhadap efek yang ditimbulkan akibat kerusakan komponen mesin.

Komponen	Rating Severity									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Worm Screw										
Main Shaft Short										
Main Shaft Long										
Extention Shaft										
Oil Seal										
Bearing										
V Belt										
Strainer Plate										
Press Cage										
Ccs Connector										
Bushing										
Hidrolick Power Pack										
Shaft Cone										
Cone Guide										

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAGIAN II

Berilah tanda centang (v) pada jawaban yang menurut anda paling sesuai, dengan ketentuan sebagai berikut:

Nilai	<i>Occurance</i>
	Kejadian lebih dari 5 tahun
	Kejadian setiap 3-5 tahun
	Kejadian setiap 1-3 tahun
	Kejadian setiap 1 tahun
	Kejadian setiap atau kurang dari 6 bulan
	Kejadian setiap atau kurang dari 3 bulan
	Kejadian setiap bulan
	Kejadian setiap minggu
9	Kejadian setiap 3-4 hari
10	Kejadian setiap hari

### Pengisian Kuisioner Bagian *Occurance*

Isilah kuisioner ini sesuai dengan tanda persepsi atau pendapat anda terhadap kemungkinan terjadinya penyebab kegagalan yang berhubungan dengan *effect* akibat kerusakan komponen mesin.

Komponen	<i>Rating Occurance</i>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Worm Screw</i>										
<i>Main Shaft Short</i>										
<i>Main Shaft Long</i>										
<i>Extention Shaft</i>										
<i>Oil Seal</i>										
<i>Bearing</i>										
<i>V Belt</i>										
<i>Strainer Plate</i>										
<i>Press Cage</i>										
<i>Ccs Connector</i>										
<i>Bushing</i>										
<i>Hidrolick Power Pack</i>										
<i>Shaft Cone</i>										
<i>Cone Guide</i>										

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### BAGIAN III

Berilah tanda centang (v) pada jawaban yang menurut anda paling sesuai, dengan ketentuan sebagai berikut:

Nilai	Detection
	Potensi kerusakan selalu bisa terdeteksi
	Potensi kerusakan sangat tinggi selalu terkontrol
	Potensi kerusakan terdeteksi tinggi dan sering terkontrol
	Potensi kerusakan kemungkinan terdeteksi tinggi
	Potensi kerusakan terdeteksi sedang dan terkontrol berkala
	Potensi kerusakan terdeteksi sedang dan jarang terkontrol
	Potensi kerusakan kemungkinan kecil terdeteksi
	Potensi kerusakan kemungkinan akan terdeteksi kecil
9	Potensi kerusakan kemungkinan akan terdeteksi kecil sekali
10	Potensi kerusakan tidak akan terdeteksi sama sekali

### Pengisian Kuisioner Bagian Detection

Isilah kuisioner ini sesuai dengan tanda persepsi atau pendapat anda terhadap kemampuan mendeteksi kegagalan sebelum terjadi kerusakan komponen mesin.

Komponen	Rating Occurance									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Worm Screw										
Main Shaft Short										
Main Shaft Long										
Extention Shaft										
Oil Seal										
Bearing										
V Belt										
Strainer Plate										
Press Cage										
Ccs Connector										
Bushing										
Hidrolick Power Pack										
Shaft Cone										
Cone Guide										

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN 3

### DOKUMENTASI

Foto Bersama Manager Dan Staf



2. Foto Bersama Operator Maintenance



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN 4

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Ranti Wahyuni, dilahirkan di Kuala Tungkal, pada Tanggal 21 September Tahun 1996. Penulis merupakan putri Kedua dari 4 bersaudara, dari pasangan Bapak Jonedi Syaf SE, dan Ibu Yuhelmi. Penulis memiliki semangat yang tinggi dalam menempuh jenjang pendidikan hingga akhirnya dapat menyelesaikan

Studi S1 di Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Berikut adalah jejak dari pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis:

Tahun 2002-2008 : SD Negeri 003 Kuala Tungkal

Tahun 2008-2011 : SMP Negeri 1 Kuala Tungkal

Tahun 2011-2014 : SMA Negeri 1 Cerenti

Tahun 2016-2021 : Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains & Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Berikut adalah informasi kontak mengenai penulis:

Email : [rantiwahyuni96@gmail.com](mailto:rantiwahyuni96@gmail.com)

Facebook : ranti wahyuni yuni

Instagram : ranti\_wahyuni

Nomor Hp : 085352847373

UIN SUSKA RIAU